

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018796

International filing date: 16 December 2004 (16.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-417842
Filing date: 16 December 2003 (16.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 2 月 1 6 日

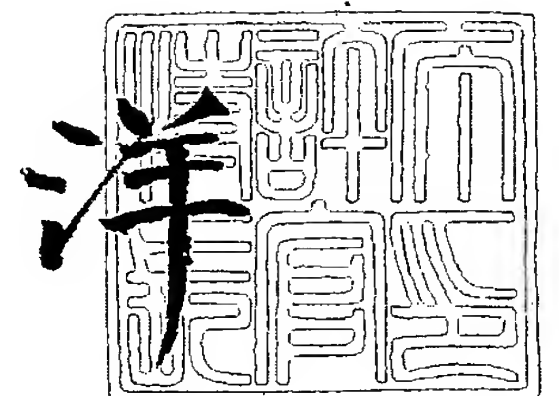
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 4 1 7 8 4 2
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 1 7 8 4 2]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立メディコ

2 0 0 5 年 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 03505
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 A61B 5/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 1 4 号
 株式会社日立メディコ内
 後藤 良洋
 【氏名】
【特許出願人】
 【識別番号】 000153498
 【氏名又は名称】 株式会社日立メディコ
【代理人】
 【識別番号】 100114166
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 浩三
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 083391
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

医用画像に基づいて特定の臓器領域を抽出する臓器特定領域抽出方法において、

複数の図形の組み合わせによって構成されたパターン図形の外輪郭を、被抽出対象である臓器の輪郭に近似させることによって、前記臓器領域を抽出することを特徴とする臓器特定領域抽出方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の臓器特定領域抽出方法において、

前記パターン図形の外輪郭を用いて、前記被抽出対象である臓器輪郭を近似する際に、前記パターン図形の外輪郭を構成する個々の図形を部分的に前記臓器輪郭に近似させることによって、前記パターン図形の外輪郭と前記臓器輪郭とを近似させるようにしたことを特徴とする臓器特定領域抽出方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の臓器特定領域抽出方法において、

前記パターン図形の外輪郭は、複数の同一若しくは異なる大きさの楕円図形又は多角形の少なくとも一つによって構成されていることを特徴とする臓器特定領域抽出方法。

【請求項 4】

医用画像に基づいて特定の臓器領域を抽出する臓器特定領域抽出装置において、

複数の図形の組み合わせによって構成されたパターン図形を提供するパターン提供手段と、

前記パターン図形の外輪郭を被抽出対象である臓器の輪郭に近似させる輪郭近似手段と、

前記輪郭近似手段による近似後の前記パターン図形の外輪郭を前記臓器領域として抽出する領域抽出手段と

を備えたことを特徴とする臓器特定領域抽出装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の臓器特定領域抽出装置において、

前記輪郭近似手段は、前記パターン図形の外輪郭を用いて、前記被抽出対象である臓器輪郭を近似する際に、前記パターン図形の外輪郭を構成する個々の図形を部分的に前記臓器輪郭に近似させることによって、前記パターン図形の外輪郭と前記臓器輪郭とを近似させることを特徴とする臓器特定領域抽出装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の臓器特定領域抽出装置において、

前記パターン図形の外輪郭は、複数の同一若しくは異なる大きさの楕円図形又は多角形によって構成されていることを特徴とする臓器特定領域抽出装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 臓器特定領域抽出方法及び装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、心臓などのような生体内の臓器の特定領域を抽出し、その表面付近を走る血管等を広範囲に表示することのできる臓器特定領域抽出方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、X線撮影装置やX線CT装置やMRI装置などの医用画像診断装置で得られる画像を診断時のみならず治療時にも用いることが盛んに行われるようになってきている。最近では、表示画像の中から特定臓器を自動的に抽出するという研究が盛んに行なわれるようになってきているが、依然として、単一の臓器内において領域区分や特定領域を抽出する場合には、医師が解剖学的知識に基づいて判断したり認識したりしている。例えば、単一の臓器内の特定領域を抽出する方法としては、臓器の三次元画像中に領域特定用の幾何学的平面又は曲面を医師等が解剖学的知識に基づいた判断で設定し、その特定領域を抽出するという方法が行われている。

【0 0 0 3】

図1は、心臓の表面付近を走る血管の様子を模式的に示す図である。このように単一臓器表面の血管の走行状態を3次的に表示することは、臨床現場では非常に役立つものである。図2は、従来行われていた特定領域の抽出方法を示す図である。従来は、図2に示すように、所定の厚みを持った平面21を用いて、この平面21によって切り取られる部分に含まれる血管領域を表示していた。これだと、血管の一部22が表示されるだけに過ぎず、図1のような全体的な観察には不向きである。そこで、非特許文献1に示すように、図1のような表示画像上で標本点をマウスを用いて入力して、特定領域を抽出するようにしたものが提案されている。

【非特許文献1】アレックス・エティエンヌ他 (Alex Etienne et al.) 著, 「3Dの冠状動脈磁気共鳴血管造影図の“シャボン玉”のビジュアル化及び定量分析 (“Soap-Bubble” Visualization and Quantitative Analysis of 3D Coronary Magnetic Resonance Angiograms)」, 国際磁気共鳴医学会 (International Society for Magnetic Resonance in Medicine) 発行, ボリューム48, 4刊, 658-666頁 (2002年10月) (Volume 48, Issue 4, Pages 658-666 (October 2002))

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

ところが、非特許文献1に記載されたものは、表示画像上で膨大な数の標本点をマウスなどのポインティングデバイスを用いて入力しなければ外輪郭などを抽出することができず、その作業に膨大な時間を要し、煩雑であるという問題を有している。

【0 0 0 5】

本発明の目的は、特定臓器の外輪郭などの抽出を簡単な操作で短時間で行うことができるようにした臓器特定領域抽出方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第1の特徴は、医用画像に基づいて特定の臓器領域を抽出する臓器特定領域抽出方法において、複数の図形の組み合わせによって構成されたパターン図形の外輪郭を、被抽出対象である臓器の輪郭に近似させることによって、前記臓器領域を抽出するものである。これは、特定の臓器領域を抽出する場合に、予め複数の図形の組み合わせで構成されたパターン図形の外輪郭を用いるようにしたものである。

例えば、それぞれ大きさの異なる 4 個の楕円を組み合わせることによって心臓の輪郭に近似したパターン図形を作成しておき、そのパターン図形を構成する各図形の位置や大きさなどを変更して、パターン図形の外輪郭と臓器の輪郭とを近似させることによって臓器領域を抽出するようにしたものである。パターン図形としては、互いに大きさの異なる楕円を用いたり、真円に近い楕円を用いたり、種々の多角形を用いたりして構成される。これによって、特定臓器の外輪郭などを簡単な操作で短時間に抽出することが可能となる。

【0007】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 2 の特徴は、前記第 1 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法において、前記パターン図形の外輪郭を用いて、前記被抽出対象である臓器輪郭を近似する際に、前記パターン図形の外輪郭を構成する個々の図形を部分的に前記臓器輪郭に近似させることによって、前記パターン図形の外輪郭と前記臓器輪郭とを近似させるようにしたものである。これは、パターン図形が複数の図形の組み合わせで構成されていることを利用して、個々の図形の位置や大きさなどを変更して、パターン図形の外輪郭と臓器の輪郭とを近似させるようにしたものである。

【0008】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 3 の特徴は、前記第 1 又は第 2 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法において、前記パターン図形の外輪郭は、複数の同一又は異なる大きさの楕円図形によって構成されているものである。これは、パターン図形が複数の楕円によって構成されるものである。複数の楕円は互いに大きさが異なるものであったり、同じものであったり、真円に近い楕円であったり、種々のもので構成される。

【0009】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 4 の特徴は、前記第 1 又は第 2 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法において、前記パターン図形の外輪郭は、複数の同一又は異なる大きさの多角形によって構成されているものである。これは、パターン図形が複数の多角形、例えば、三角形、四角形、五角形・・・これ以上の多角形によって構成されるものである。なお、三角形や四角形などのように鋭角な角度を有する場合には、その角に丸みを持たせることによって、臓器に対する近似を高精度に行うことができる。

【0010】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 5 の特徴は、前記第 1、第 2、第 3 又は第 4 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法において、前記パターン図形の外輪郭を構成する個々の図形の位置や大きさなどはポインティングデバイス手段によって自由に変更可能にしたものである。これは、パターン図形の外輪郭を変更する場合に、マウス、トラックボール、ライトペンなどのポインティングデバイスを用いるようにしたものである。

【0011】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 6 の特徴は、前記第 1、第 2、第 3 又は第 4 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法において、前記パターン図形の外輪郭を構成する個々の図形は、線の種類、色、太さなどによって識別可能に構成されているものである。これは、パターン図形を構成する個々の図形を区別するために、点線、一点鎖線などの線の種類や赤、青、緑などの線の色や細線、太線などの線の太さなどを個々の図形毎に異ならせるようにしたものである。

【0012】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 7 の特徴は、医用画像に基づいて特定の臓器領域を抽出する臓器特定領域抽出方法において、複数の部位を抽出し、抽出された複数の部位の各外輪郭を合成することによって前記臓器領域を抽出するものである。これは、特定の臓器領域を抽出する場合に、本願の出願人が先に出願した特願 2 0 0 2 - 2 5 3 6 5 2 号や特願 2 0 0 3 - 3 0 5 7 5 号に記載された手法を用いて、断層像から自動的に心臓の心室や心筋などを抽出し、抽出された複数部位の外輪郭を合成して臓器領域を抽出するようにしたものである。

【0013】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 8 の特徴は、前記第 1 の特徴から第 7 の特徴ま

でのいずれか 1 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法において、前記臓器領域の抽出の基となった前記パターン図形の外輪郭を所定倍率で拡大し、拡大前後の外輪郭によって囲まれる層状領域を断層像部分として画像処理を行うものである。これは、心臓の表面付近を走る血管の走行状態を 3 次元的に表示する場合に、その臓器の表面付近の領域を層状に抽出するようにしたものである。前記第 1 の特徴から第 7 の特徴までのいずれか 1 の特徴に記載の方法で抽出された臓器の外輪郭を所定倍率で拡大し、拡大前後の外輪郭によって囲まれる領域を層状領域とすることによって、例えば心臓表面付近を層状に抽出することができるので、この層状領域を画像処理することによって、心臓表面付近を走る血管の走行状態を 3 次元的に抽出することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 9 の特徴は、前記第 7 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法において、抽出された複数の部位の各外輪郭を合成することによって合成外輪郭を求め、求められた前記合成外輪郭を所定の倍率で拡大し、拡大前後の合成外輪郭によって囲まれる層状領域を断層像部分として画像処理を行うものである。これは、臓器の表面付近の領域を層状に抽出する場合に、前記第 7 の特徴に記載の方法で抽出された合成外輪郭を所定倍率で拡大し、拡大前後の合成外輪郭によって囲まれる領域を層状領域として抽出し、画像処理するようにしたものである。

【 0 0 1 5 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 0 の特徴は、前記第 7 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法において、抽出された複数の部位のそれぞれの外輪郭を合成することによって合成外輪郭を求め、前記抽出された複数の部位をそれぞれ所定の倍率で拡大し、拡大後の複数の部位のそれぞれの外輪郭を合成することによって拡大合成外輪郭を求め、前記拡大前後の前記合成外輪郭及び前記拡大合成外輪郭によって囲まれる層状領域を断層像部分として画像処理を行うものである。これは、臓器の表面付近の領域を層状に抽出する場合に、前記第 7 の特徴に記載の方法で抽出された各部位の外輪郭を所定倍率で拡大し、拡大前後の各部位をそれぞれ合成することによって得られた合成外輪郭と拡大合成外輪郭とによって囲まれる領域を層状領域として抽出し、画像処理するようにしたものである。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 1 の特徴は、複数の断層像の臓器領域の輪郭を抽出する臓器特定領域抽出方法において、前記複数の断層像の枚数よりも少ない枚数の断層像を用いて、前記第 1 の特徴から第 7 の特徴までのいずれか 1 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法によって前記臓器の輪郭を抽出し、前記抽出された臓器の輪郭を補間処理することによって前記輪郭抽出に用いなかった前記断層像の輪郭を求めるものである。これは、複数の断層像の中から数枚の断層像を用いて臓器領域の輪郭を抽出し、残りの断層像については抽出された臓器の輪郭を補間処理することによって求めるようにしたものである。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 2 の特徴は、複数の断層像の臓器領域の輪郭を抽出する臓器特定領域抽出方法において、前記複数の断層像の枚数よりも少ない枚数の断層像を用いて、前記第 8、第 9 又は第 1 0 の特徴に記載の臓器特定領域抽出方法によって前記層状領域を抽出し、前記抽出された層状領域を補間処理することによって前記層状領域の抽出に用いなかった前記断層像の層状領域を求めるものである。これは、複数の断層像の中から数枚の断層像を用いて臓器の表面付近の領域を層状に抽出し、残りの断層像については抽出された臓器の層状領域を補間処理することによって求めるようにしたものである。

【 0 0 1 8 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 3 の特徴は、医用画像に基づいて特定の臓器領域を抽出する臓器特定領域抽出装置において、複数の図形の組み合わせによって構成されたパターン図形を提供するパターン提供手段と、前記パターン図形の外輪郭を被抽出対象である臓器の輪郭に近似させる輪郭近似手段と、前記輪郭近似手段による近似後の前記

パターン図形の外輪郭を前記臓器領域として抽出する領域抽出手段とを備えたものである。これは、前記第 1 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【 0 0 1 9 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 4 の特徴は、前記第 1 3 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置において、前記輪郭近似手段は、前記パターン図形の外輪郭を用いて、前記被抽出対象である臓器輪郭を近似する際に、前記パターン図形の外輪郭を構成する個々の図形を部分的に前記臓器輪郭に近似させることによって、前記パターン図形の外輪郭と前記臓器輪郭とを近似させるものである。これは、前記第 2 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【 0 0 2 0 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 5 の特徴は、前記第 1 3 又は第 1 4 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置において、前記パターン図形の外輪郭は、複数の同一又は異なる大きさの楕円図形によって構成されているものである。これは、前記第 3 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【 0 0 2 1 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 6 の特徴は、前記第 1 3 又は第 1 4 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置において、前記パターン図形の外輪郭が、複数の同一又は異なる大きさの多角形によって構成されているものである。これは、前記第 4 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【 0 0 2 2 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 7 の特徴は、前記第 1 3、第 1 4、第 1 5 又は第 1 6 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置において、前記パターン図形の外輪郭を構成する個々の図形の位置や大きさなどはポインティングデバイス手段によって自由に変更可能にしたものである。これは、前記第 5 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【 0 0 2 3 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 8 の特徴は、前記第 1 3、第 1 4、第 1 5 又は第 1 6 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置において、前記パターン図形の外輪郭を構成する個々の図形は、線の種類、色、太さなどによって識別可能に構成されているものである。これは、前記第 6 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【 0 0 2 4 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 1 9 の特徴は、医用画像に基づいて特定の臓器領域を抽出する臓器特定領域抽出装置において、複数の部位を抽出する部位抽出手段と、前記部位抽出手段によって抽出された複数の部位の各外輪郭を合成することによって前記臓器領域を抽出する領域抽出手段とを備えたものである。これは、前記第 7 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【 0 0 2 5 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 2 0 の特徴は、前記第 1 3 の特徴から第 1 9 の特徴までのいずれか 1 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置において、前記臓器領域の抽出の基となった前記パターン図形の外輪郭を所定倍率で拡大する輪郭拡大手段と、前記輪郭拡大手段による拡大前後の外輪郭によって囲まれる層状領域を断層像部分として画像処理を行う処理手段とを備えたものである。これは、前記第 8 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 2 1 の特徴は、前記第 1 9 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置において、抽出された複数の部位の各外輪郭を合成することによって合成外輪郭を求める輪郭合成手段と、前記輪郭合成手段によって合成された前記合成外輪郭を所定の倍率で拡大する輪郭拡大手段と、前記輪郭拡大手段による拡大前後の合成外輪郭

によって囲まれる層状領域を断層像部分として画像処理を行う処理手段とを備えたものである。これは、前記第 9 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【0027】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 2 2 の特徴は、前記第 1 9 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置において、抽出された複数の部位のそれぞれの外輪郭を合成することによって合成外輪郭を求める第 1 の輪郭合成手段と、前記抽出された複数の部位をそれぞれ所定の倍率で拡大する輪郭拡大手段と、前記輪郭拡大手段による拡大後の複数の部位のそれぞれの外輪郭を合成することによって拡大合成外輪郭を求める第 2 の輪郭合成手段と、前記拡大前後の前記合成外輪郭及び前記拡大合成外輪郭によって囲まれる層状領域を断層像部分として画像処理を行う処理手段とを備えたものである。これは、前記第 1 0 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【0028】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 2 3 の特徴は、複数の断層像の臓器領域の輪郭を抽出する臓器特定領域抽出装置において、前記複数の断層像の枚数よりも少ない枚数の断層像を用いて、前記第 1 3 の特徴から第 1 9 の特徴までのいずれか 1 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置によって前記臓器の輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、前記抽出された臓器の輪郭を補間処理することによって前記輪郭抽出に用いなかった前記断層像の輪郭を求める補間処理手段とを備えたものである。これは、前記第 1 1 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【0029】

本発明に係る臓器特定領域抽出方法の第 2 4 の特徴は、複数の断層像の臓器領域の輪郭を抽出する臓器特定領域抽出装置において、前記複数の断層像の枚数よりも少ない枚数の断層像を用いて、前記第 2 1、第 2 2 又は第 2 3 の特徴に記載の臓器特定領域抽出装置によって前記層状領域を抽出する輪郭抽出手段と、前記抽出された層状領域を補間処理することによって前記層状領域の抽出に用いなかった前記断層像の層状領域を求める補間処理手段とを備えたものである。これは、前記第 1 2 の特徴に係る臓器特定領域抽出方法を実現するための装置に関するものである。

【発明の効果】

【0030】

本発明の臓器特定領域抽出方法及び装置によれば、特定臓器の外輪郭などの抽出を簡単な操作で短時間で行うことができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、添付図面に従って本発明に係る臓器特定領域抽出装置及び方法の好ましい実施の形態について説明する。図 3 は、本発明が適用される臓器特定領域抽出装置全体のハードウェア構成を示すブロック図である。この臓器特定領域抽出装置は、例えば心臓の撮影を行った X 線 CT 画像を処理対象画像として用い、心臓表面付近を特定し、その表面付近の血管の走行情報を取得して表示するものである。この臓器特定領域抽出装置は、各構成要素の動作を制御する中央処理装置 (CPU) 10 と、装置全体の制御プログラムが格納された主メモリ 11 と、複数の断層像データ及びプログラム等が格納された磁気ディスク 12 と、表示用の画像データを一時記憶する表示メモリ 13 と、この表示メモリ 13 からの画像データに基づいて画像を表示する表示装置としての CRT ディスプレイ 14 と、画面上のソフトスイッチを操作するマウス 15 及びそのコントローラ 16 と、各種パラメータ設定用のキーやスイッチを備えたキーボード 17 と、スピーカ 18 と、上記各構成要素を接続する共通バス 19 とから構成される。

【0032】

この実施の形態では、主メモリ 11 以外の記憶装置として、磁気ディスク 12 のみが接続されている場合を示しているが、これ以外にフロッピディスクドライブ、ハードディスクドライブ、CD-ROM ドライブ、光磁気ディスク (MO) ドライブ、ZIP ドライブ

、P Dドライブ、D V Dドライブなどが接続されていてもよい。さらに、通信インターフェイスを介してL A N（ローカルエリアネットワーク）やインターネット、電話回線などの種々の通信ネットワーク 1 a上に接続可能とし、他のコンピュータやC T装置 1 bなどとの間で画像データのやりとりを行えるようにしてもよい。また、画像データのやりとりは、X線C T装置やM R I装置などの被検体の断層像が収集可能な臓器特定領域抽出装置を上記L A N等の通信ネットワーク 1 aと接続して行ってもよい。

【0 0 3 3】

以下、図 3 の臓器特定領域抽出装置の動作例について図面を用いて説明する。図 4 及び図 5 は、実際の心臓の断層像を複数図形の組合せからなるパターン図形を用いて実際に近似した場合の一例を示す図である。図 4 は、4 個の楕円を組み合わせて心臓外輪郭を近似する場合を示し、図 5 は、3 個の真円に近い楕円を組み合わせて心臓外輪郭を近似する場合を示す。図 4 及び図 5 に示すようにその撮影位置に応じて徐々に心臓の外輪郭が変化するので、その変化に合わせて楕円の大きさや位置などを変更して最適な外輪郭を抽出している。なお、図では、パターン図形を構成する楕円を点線で示している。

【0 0 3 4】

図 6 及び図 7 は、4 個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の一例を示す図である。図 6 では、4 個の楕円 6 1 ～ 6 4 で心臓の外輪郭を抽出する。楕円 6 1 は一点鎖線で、楕円 6 2，6 4 は点線で、楕円 6 3 は二点鎖線でそれぞれ示されている。楕円 6 1 は真円に近い楕円をしている。この楕円 6 1 を図 4 の断層像の心臓の外輪郭に最も近似するように割り当てる。次に、長軸点 6 2 a と長軸点 6 3 a とが一致した 2 個の楕円 6 2，6 3 を用いて、図 4 の断層像の心臓の外輪郭に最も近似するように楕円 6 2，6 3 を割り当てる。次に、楕円 6 3 の長軸点 6 3 b と楕円 6 4 の短軸点 6 4 a とが一致した 2 個の楕円 6 3，6 4 を用いて、図 4 の断層像の心臓の外輪郭に最も近似するように楕円 6 3，6 4 を割り当てる。ここで、それぞれの楕円 6 2 の長軸点 6 2 a と楕円 6 3 の長軸点 6 3 a との一致点付近の接続を滑らかにするために、両方の楕円 6 2，6 3 の重なり点数が最大となるように楕円 6 3 を平行移動させる。また、楕円 6 3 の長軸点 6 3 b と楕円 6 4 の短軸点 6 4 a との一致点付近の接続を滑らかにするために、両方の楕円 6 3，6 4 の重なり点数が最大となるように楕円 6 4 を平行移動させる。平行移動後の様子が図 7 に示されている。これによって図 7 のように滑らかに接続された複数図形によって近似された外輪郭が最終的に得られる。このようにして得られた心臓の外輪郭が図 4（A）～（C）に点線で示されている。

【0 0 3 5】

心臓の外輪郭が取得できたので、心臓の表面の血管の走行状態を 3 次元的に表示するために、この外輪郭の外側に層状領域を取得する。図 8（A）は、4 個の楕円（点線）6 1 ～ 6 4 の組み合わせによって近似された外輪郭 6 0 と、この外輪郭 6 0 を所定の倍率で拡大した拡大外輪郭 8 0 とに囲まれる空間を層状領域とする場合の一例を示す図である。図 8（B）は、この拡大外輪郭 8 0 の内側を全てゼロクリアすることによって得られる詰まった領域を示す図である。この詰まった領域は、拡大外輪郭 8 0 を上下左右からその拡大外輪郭 8 0 にぶつかるまでゼロクリア処理を繰り返すことによって得られる。このようにして得られた層状領域に含まれるデータに基づいて 3 次元画像処理を施すことによって図 9 に示すような心臓表面付近の血管の走行状態を示す 3 次元画像を取得することができる。所定の厚みを持った平面を用いた従来のものに比べて、この実施の形態に係るものは、血管の走行状態を立体的に示し、容易に視認することができる。図 1 0 は、層状領域に含まれるデータに基づいて別の 3 次元画像処理を行いブルズアイ表示を行った場合の一例を示す図である。このように層状領域に含まれるデータを用いてブルズアイ表示を行うことによって、血管の走行状態の視認性がさらに向上する。

【0 0 3 6】

図 1 1 は、3 個の円に近い楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の一例を示す図である。図 1 1 では、3 個の円に近い楕円 1 1 1 ～ 1 1 3 で心臓の外輪郭を抽出する。楕円 1 1 1 は最も直径の大きいものであり、真円に近い楕円をしている。この楕円 1 1

1 を図 5 の断層像の心臓の外輪郭に最も近似するように割り当てる。次に、楕円 1 1 1 に内接する 2 個の楕円 1 1 2, 1 1 3 を用いて、図 5 の断層像の心臓の外輪郭に最も近似するように割り当てる。そして、大きい楕円 1 0 1 の下側半分を削除して、3 個の楕円 1 0 1 ~ 1 0 3 を滑らかに接続する。このようにして図 1 2 に示すような滑らかな外輪郭 1 1 0 が最終的に得られる。このようにして得られた心臓の外輪郭 1 1 0 が図 5 (A) ~ (C) に点線で示されている。

【0 0 3 7】

図 1 3 は、4 個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合に楕円を変形するための操作方法の一例を示す図である。各楕円 6 1 ~ 6 4 は、楕円の外側の四角形で示した回転子 6 1 r ~ 6 4 r をマウス、トラックボール、ライトペンなどのポインティングデバイスを用いて移動させることによって、それぞれの楕円を中心点 6 1 o ~ 6 4 o を中心に回転することができるようになっている。なお、各楕円 6 1 ~ 6 4 の長軸点及び短軸点はマウスなどのポインティングデバイスを用いてその位置を自由に移動させることができるので、それによって楕円の大きさなどを自由に変化させることができる。このときに、楕円 6 2 の長軸点 6 2 a と楕円 6 3 の長軸点 6 3 a とは一致するように移動する。同じく、楕円 6 3 の長軸点 6 3 b と楕円 6 4 の短軸点 6 4 a も一致するように移動する。このようにして、4 個の楕円の形状を種々変化させて、図 4 の断層像の心臓の外輪郭に最も近似するように各楕円 6 1 ~ 6 4 を割り当てる。この割り当て終了後に、前述のように、それぞれの楕円 6 2 の長軸点 6 2 a と楕円 6 3 の長軸点 6 3 a との一致点付近の接続を滑らかにするために、両方の楕円 6 2, 6 3 の重なり点数が最大となるように楕円 6 3 が平行移動し、楕円 6 3 の長軸点 6 3 b と楕円 6 4 の短軸点 6 4 a との一致点付近の接続を滑らかにするために、両方の楕円 6 3, 6 4 の重なり点数が最大となるように楕円 6 4 が平行移動して、滑らかな外輪郭の近似図形が最終的に得られるようになっている。

【0 0 3 8】

図 1 4 は、4 個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の楕円の操作方法の別の一例を示す図である。真円に近い楕円 1 4 1 に長軸点 1 4 2 a, 1 4 3 a 及び短軸点 1 4 4 a が接するように 3 個の楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 が設けられている。各楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 の長軸は楕円 1 4 1 の中心 1 4 1 o を通過するようになっている。各楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 は、楕円 1 4 1 に接する長軸点及び短軸点とは反対側の長軸点 1 4 2 c, 1 4 3 c 及び短軸点 1 4 4 c、並びに短軸点 1 4 2 b, 1 4 3 b, 1 4 4 b をマウスなどのポインティングデバイスを用いて移動させることによって、それぞれの楕円の形状を変化させることができる。なお、楕円 1 4 1 に接している各楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 の長軸点 1 4 2 a, 1 4 3 a 及び短軸点 1 4 4 a は楕円 1 4 1 上を移動することになる。なお、楕円 1 4 1 の中心 1 4 1 o をマウスなどで移動させることによって、楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 が楕円 1 4 1 に内接した状態でその形状を変化させるようにしてもよい。そして、楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 の形状が決定した時点で、楕円 1 4 1 を削除することによって、各楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 の形状を、図 1 3 のように自由に変化させることができるようにしてもよい。また、図 1 3 の楕円 6 3 に相当するもの、すなわち、楕円 1 4 3 の長軸点 1 4 3 a と楕円 1 4 4 の短軸点 1 4 4 a にそれぞれ長軸点を持つ一点鎖線で示すような楕円 1 4 5 を新たに表示するようにしてもよい。

【0 0 3 9】

図 1 5 は、4 個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の楕円の操作方法のさらに別の一例を示す図である。これは図 1 4 に示したものと同様に、真円に近い楕円 1 4 1 に長軸点 1 4 2 a, 1 4 3 a 及び短軸点 1 4 4 a が接するように 3 個の楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 が設けられている。各楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 の長軸は楕円 1 4 1 の中心 1 4 1 o を通過するようになっている。各楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 は、楕円 1 4 1 に接する長軸点及び短軸点とは反対側の長軸点 1 4 2 c, 1 4 3 c 及び短軸点 1 4 4 c、並びに短軸点 1 4 2 b, 1 4 3 b, 1 4 4 b をマウスなどのポインティングデバイスを用いて移動させることによって、それぞれの楕円の形状を変化させることができる。ここまでは、図 1 4 の場合と同じであるが、この実施の形態では、それに加えて、楕円 1 4 1 の各長軸点及び短軸点 1 4

1 a ~ 1 4 1 d をマウスなどで移動することによって、楕円 1 4 1 の全体形状、すなわち、3 個の楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 によって構成される外輪郭を変形することができるようになっている。従って、楕円 1 4 1 の形状が変化することによって、楕円 1 4 1 に接している各楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 の長軸点 1 4 2 a, 1 4 3 a 及び短軸点 1 4 4 a もその楕円 1 4 1 の変形に合わせて楕円 1 4 1 上を移動することになる。また、楕円 1 4 1 の中心 1 4 1 o をマウスなどで移動させることによって、楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 が楕円 1 4 1 に内接した状態でその形状を変化させるようにしてもよい。そして、楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 の形状が決定した時点で、楕円 1 4 1 を削除することによって、各楕円 1 4 2 ~ 1 4 4 の形状を、図 1 3 のように自由に变化させることができるようにしてもよい。また、図 1 3 の楕円 6 3 に相当するもの、すなわち、楕円 1 4 3 の長軸点 1 4 3 a と楕円 1 4 4 の短軸点 1 4 4 a にそれぞれ長軸点を持つ一点鎖線で示すような楕円 1 4 5 を新たに表示するようにしてもよい。

【0 0 4 0】

図 1 6 は、断層像のスライスが存在しない場合や複数の断層像の中の数枚に基づいて外輪郭を求め、それ以外の断層像については、補間して外輪郭を求める場合の一例を示す概念図である。図 5 (A) と図 5 (C) のスライス断層像について、前述のように 4 個の楕円を利用して外輪郭 1 6 1 と外輪郭 1 6 2 が設定された場合、図 5 (B) のスライス断層像については、線型補間処理やスプライン補間処理を行うことによって、外輪郭 1 6 3 を求めることが可能である。すなわち、スライス断層像が存在しない場合には、その両端の外輪郭を補間処理することによって外輪郭を取得することができる。この場合、外輪郭を構成する 4 個の楕円の中心位置とその長軸及び短軸の長さを補間処理することによって容易に外輪郭の補間を行うことができる。

【0 0 4 1】

図 1 7 は、外輪郭を近似する場合の変形例を示す図である。前述の説明では、外輪郭を近似する場合に楕円を利用する場合について説明したが、図に示すように、楕円以外の多角形（例えば、三角形、四角形、八角形など）を用いて外輪郭を近似するようにしてもよい。このときに、三角形や四角形などのように鋭角な角度を有する場合には、その角に丸みを持たせることによって、臓器に対する近似を高精度に行うことができ、好ましい場合がある。

【0 0 4 2】

図 1 8 は、濃度を有する断層像から特定領域（部位）を抽出する場合にどのようにして特定領域（部位）を抽出するのか、その手法を選択するための画面の一例を示す図である。図から明かなように、断層像の右隣に手法を選択するためのアイコンが表示されている。ここでは、自動的に抽出する方法を「自動抽出」の文字で示し、図 4 ~ 図 1 7 で示したようなパターンで抽出する方法を「パターン」の文字で示し、従来のように手動でトレースして抽出する方法を「手動トレース」の文字で示してある。自動抽出のアイコンがマウスなどによってクリックされると、表示中の濃度を有する断層像から自動的に心臓の心室や心筋などが抽出される。自動的に抽出する方法については、本願の出願人が先に出願した特願 2 0 0 2 - 2 5 3 6 5 2 号や特願 2 0 0 3 - 3 0 5 7 5 号に詳細に記載されているので、ここではその説明を省略する。

【0 0 4 3】

図 1 9 は、断層像の抽出方法として、「パターン」のアイコンが選択された場合の一例を表示する図である。「パターン」のアイコンが選択されたことによって、抽出手法の選択アイコンを表示していた部分に、外輪郭を近似するための図形パターンに対応した図形パターン選択用アイコンが表示される。この図形パターン選択用アイコンの最上段に表示されているものは、図 1 4 及び図 1 5 に示した 4 個の楕円を用いて近似する方法に対応するものである。中段に示したものは、図 1 1 及び図 1 2 に示した 3 個の楕円を用いて近似する方法に対応するものである。最下段に示したものは、図 6 ~ 図 8 及び図 1 3 に示した 4 個の楕円を用いて近似する方法に対応するものである。従って、これらの図形パターン選択用アイコンの中から最適なものを選択して、断層像の外輪郭の抽出を行う。抽出が終

了した場合には、図 1 8 に示すように、「補間開始」のアイコンが中央付近に表示されるので、これをクリックすることによって、図 1 6 のような補間処理が開始する。

【0 0 4 4】

図 2 0 は、濃度を有する断層像から自動的に心臓の心室や心筋などを抽出し、その結果を用いて表層領域を求める場合の一例を示す図である。本願の出願人が先に出願した特願 2 0 0 2 - 2 5 3 6 5 2 号や特願 2 0 0 3 - 3 0 5 7 5 号に記載された方法によって、図 2 0 に示すように、右心室抽出画像 1 9 1、左心室抽出画像 1 9 2 及び心筋抽出画像 1 9 3 の 3 つの画像が断層像から自動的に抽出される。抽出されたこれらの画像を合成することによって特定部位、すなわち心臓の外輪郭画像 1 9 4 を取得する。取得された外輪郭画像 1 9 4 を用いて表層領域すなわち、心臓の表面の血管の走行状態を 3 次元的に表示するために必要な層状領域を取得する。層状領域の取得は、外輪郭画像 1 9 4 の動きの少ない点又は重心を中心として、外輪郭画像 1 9 4 を拡大した拡大外輪郭 1 9 5 を用いて、両者に囲まれる空間を層状領域 1 9 6 として取得する。

【0 0 4 5】

図 2 1 は、濃度を有する断層像から自動的に心臓の心室や心筋などを抽出し、その結果を用いて表層領域を求める場合の別の一例を示す図である。本願の出願人が先に出願した特願 2 0 0 2 - 2 5 3 6 5 2 号や特願 2 0 0 3 - 3 0 5 7 5 号に記載された方法によって、図 2 0 の場合と同様に、図 2 1 に示すような、右心室抽出画像 1 9 1、左心室抽出画像 1 9 2 及び心筋抽出画像 1 9 3 の 3 つの画像が断層像から自動的に抽出される。抽出されたこれらの画像を合成することによって特定部位、すなわち心臓の外輪郭画像 1 9 4 を取得する。ここまでは、図 2 0 の場合と同じである。この実施の形態では、抽出された右心室抽出画像 1 9 1、左心室抽出画像 1 9 2 及び心筋抽出画像 1 9 3 の 3 つの画像をそれぞれ同じ倍率で拡大し、拡大された右心室抽出画像 2 0 1、左心室抽出画像 2 0 2 及び心筋抽出画像 2 0 3 をそれぞれ求める。求められた拡大右心室抽出画像 2 0 1、拡大左心室抽出画像 2 0 2 及び拡大心筋抽出画像 2 0 3 をそれぞれ合成することによって、拡大された外輪郭画像 2 0 4 を求める。求められた外輪郭画像 2 0 4 を用いて表層領域すなわち、心臓の表面の血管の走行状態を 3 次元的に表示するために必要な層状領域を取得する。層状領域の取得は、外輪郭画像 1 9 4 と拡大外輪郭 2 0 4 を用いて、両者に囲まれる空間を層状領域 2 0 5 として取得する。

【0 0 4 6】

図 2 2 は、断層像のスライスが存在しない場合や複数の断層像の中の数枚に基づいて層状領域を求め、それ以外の断層像については、補間して層状領域を求める場合の一例を示す概念図である。ここでは、各断層像のスライスで求めた層状領域を線型補間処理やスプライン補間処理を行うことによって、スライス断層像が存在しない場合や複数の断層像の中の数枚について層状領域を求め、それ以外については補間処理によって層状領域を取得することができる。図 2 0 及び図 2 1 の処理によって得られた層状領域 2 0 5 ~ 2 0 7 が存在する場合に、これらの層状領域 2 0 5 ~ 2 0 7 を線型補間処理やスプライン補間処理を行うことによって、層状領域 2 0 8, 2 0 9 を求めることができる。すなわち、スライス断層像が存在しない場合には、その両端の層状領域を補間処理することによって層状領域を取得することができる。また、複数の断層像の中の数枚について層状領域を求め、それ以外のについては補間処理によって層状領域を求めることができる。

【0 0 4 7】

図 2 3 は、臓器特定領域抽出装置が実行するメインフローの一例を示す図である。図 3 の CPU 1 0 は、このメインフローに従って動作する。以下、このメインフローの詳細をステップ順に説明する。

【0 0 4 8】

[ステップ S 2 2 0]

図 1 8 のような濃度を有する断層像から特定領域(部位)を抽出する場合の手法を選択するための画面が表示されているので、この中から任意のアイコンをマウスなどを用いて選択する。従って、このステップでは、「自動抽出」のアイコンがクリックされたか否か

の判定を行い、y e s の場合はステップ S 2 2 4 に進み、n o の場合は次のステップ S 2 2 1 に進む。

【0 0 4 9】

[ステップ S 2 2 1]

このステップでは、「パターン抽出」のアイコンがクリックされたか否かの判定を行い、y e s の場合はステップ S 2 2 9 に進み、n o の場合は次のステップ S 2 2 2 に進む。

[ステップ S 2 2 2]

このステップでは、「トレース抽出」のアイコンがクリックされたか否かの判定を行い、y e s の場合はステップ S 2 2 C に進み、n o の場合は次のステップ S 2 2 3 に進む。

[ステップ S 2 2 3]

このステップでは、「終了」のアイコンがクリックされたか否かの判定を行い、y e s の場合は処理を終了し、n o の場合はステップ S 2 2 0 にリターンする。

【0 0 5 0】

[ステップ S 2 2 4]

「自動抽出」のアイコンがクリックされたので、本願の出願人が先に出願した特願 2 0 0 2 - 2 5 3 6 5 2 号や特願 2 0 0 3 - 3 0 5 7 5 号に詳細に記載されている方法によって、表示中の濃度を有する断層像から自動的に心臓の心室や心筋などの領域を抽出する。

[ステップ S 2 2 5]

図 2 0 に示すような方法で、抽出された心臓の心室や心筋などの領域を用いて外輪郭画像を取得する。

【0 0 5 1】

[ステップ S 2 2 6]

図 2 0 又は図 2 1 に示すような方法で、抽出された外輪郭画像や抽出された心臓の心室や心筋などの領域を用いて表層領域を抽出する。

[ステップ S 2 2 7]

オペレータから手動修正の指示があるか否かを判定し、手動修正の指示がある (y e s) 場合にはステップ S 2 2 8 に進み、指示がない場合にはステップ S 2 2 E に進む。

[ステップ S 2 2 8]

オペレータから手動修正の指示があったので、マウスなどのポインティングデバイスを用いて表層領域の修正を行う。

【0 0 5 2】

[ステップ S 2 2 9]

「パターン抽出」のアイコンがクリックされたので、図 1 8 (B) のような図形パターン選択用アイコンによって構成された楕円設定の画面が表示されるので、これらのアイコンをクリックすることによって近似する楕円パターンをオペレータに選択させる。

[ステップ S 2 2 A]

選択された図形パターン選択用アイコンに応じて、図 6 ~ 図 8、図 1 1、図 1 3 ~ 図 1 5 に示すような複数の楕円設定の画面が表示されるので、これらの楕円を用いて断層像の外輪郭の抽出を行う。

[ステップ S 2 2 B]

図 8 に示すような方法で、抽出された外輪郭を拡大して、表層領域を抽出する。

【0 0 5 3】

[ステップ S 2 2 C]

「トレース抽出」のアイコンがクリックされたので、従来から行われている方法に従って、マウス、トラックボール、ライトペンなどのポインティングデバイスを用いて表示画像上で標本点を入力して外輪郭などを手動でトレースして抽出する。

[ステップ S 2 2 D]

トレースによって抽出された外輪郭を拡大して、表層領域を抽出する。

【0 0 5 4】

[ステップ S 2 2 E]

各ステップによって抽出された表層領域についてM I P / 3 D処理を行う。

[ステップS 2 2 F]

M I P / 3 D処理によって得られた画像を画面に表示する。

【0 0 5 5】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の手法はX線C T装置だけでなく、磁気共鳴イメージング装置や超音波診断装置などの他の画像診断装置により取得した画像に対しても用いることができる。また、対象臓器としては上記実施の形態中に説明した心臓の他に、人体の多くの部位について適用可能である。また、上述の実施の形態では、パターン図形を点線、一点鎖線などの線の種類で区別する場合を示したが、これ以外にも赤、青、緑などの線の色や細線、太線などの線の太さなどを用いて個々の図形を識別可能にしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0 0 5 6】

【図1】心臓の表面付近を走る血管の様子を模式的に示す図である。

【図2】従来行われていた特定領域の抽出方法を示す図である。

【図3】本発明が適用される臓器特定領域抽出装置全体のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図4】実際の断層像に示される心臓を複数図形の組合せで実際に近似して場合の一例として、4個の楕円を組み合わせて心臓外輪郭を近似する場合を示す図である。

【図5】実際の断層像に示される心臓を複数図形の組合せで実際に近似して場合の一例として、3個の真円に近い楕円を組み合わせて心臓外輪郭を近似する場合を示す図である。

【図6】4個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の一例を示す第1の図である。

【図7】4個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の一例を示す第2の図である。

【図8】4個の楕円（点線）の組み合わせによって近似された外輪郭と、この外輪郭を拡大した拡大外輪郭とに囲まれる空間を層状領域として抽出する場合の一例と、拡大外輪郭の内側を全てゼロクリアすることによって得られる詰まった領域を抽出する場合の一例を示す図である。

【図9】図8の層状領域を画像処理することによって得られる心臓表面付近の血管の走行状態を示す3次元画像の一例を示す図である。

【図10】層状領域に含まれるデータに基づいて別の3次元画像処理を行いブルズアイ表示を行った場合の一例を示す図である。

【図11】3個の円に近い楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の一例を示す図である。

【図12】図11の3個の円に近い楕円の組合せによって抽出された滑らかな外輪郭の一例を示す図である。

【図13】4個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の楕円の操作方法の一例を示す図である。

【図14】4個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の楕円の操作方法の別の一例を示す図である。

【図15】4個の楕円の組合せによって心臓外輪郭を抽出する場合の楕円の操作方法のさらに別の一例を示す図である。

【図16】断層像のスライスが存在しない場合や複数の断層像の中の数枚に基づいて外輪郭を求め、それ以外の断層像については、補間して外輪郭を求める場合の一例を示す概念図である。

【図17】外輪郭を近似する場合の変形例を示す図である。

【図18】濃度を有する断層像から特定領域（部位）を抽出する場合にどのようにし

て特定領域（部位）を抽出するのか、その手法を選択するための画面の一例を示す図である。

【図 1 9】断層像の抽出方法として、「パターン」のアイコンが選択された場合の一例を表示する図である。

【図 2 0】濃度を有する断層像から自動的に心臓の心室や心筋などを抽出し、その結果を用いて表層領域を求める場合の一例を示す図である。

【図 2 1】濃度を有する断層像から自動的に心臓の心室や心筋などを抽出し、その結果を用いて表層領域を求める場合の別の一例を示す図である。

【図 2 2】断層像のスライスが存在しない場合や複数の断層像の中の数枚に基づいて層状領域を求め、それ以外の断層像については、補間して層状領域を求める場合の一例を示す概念図である。

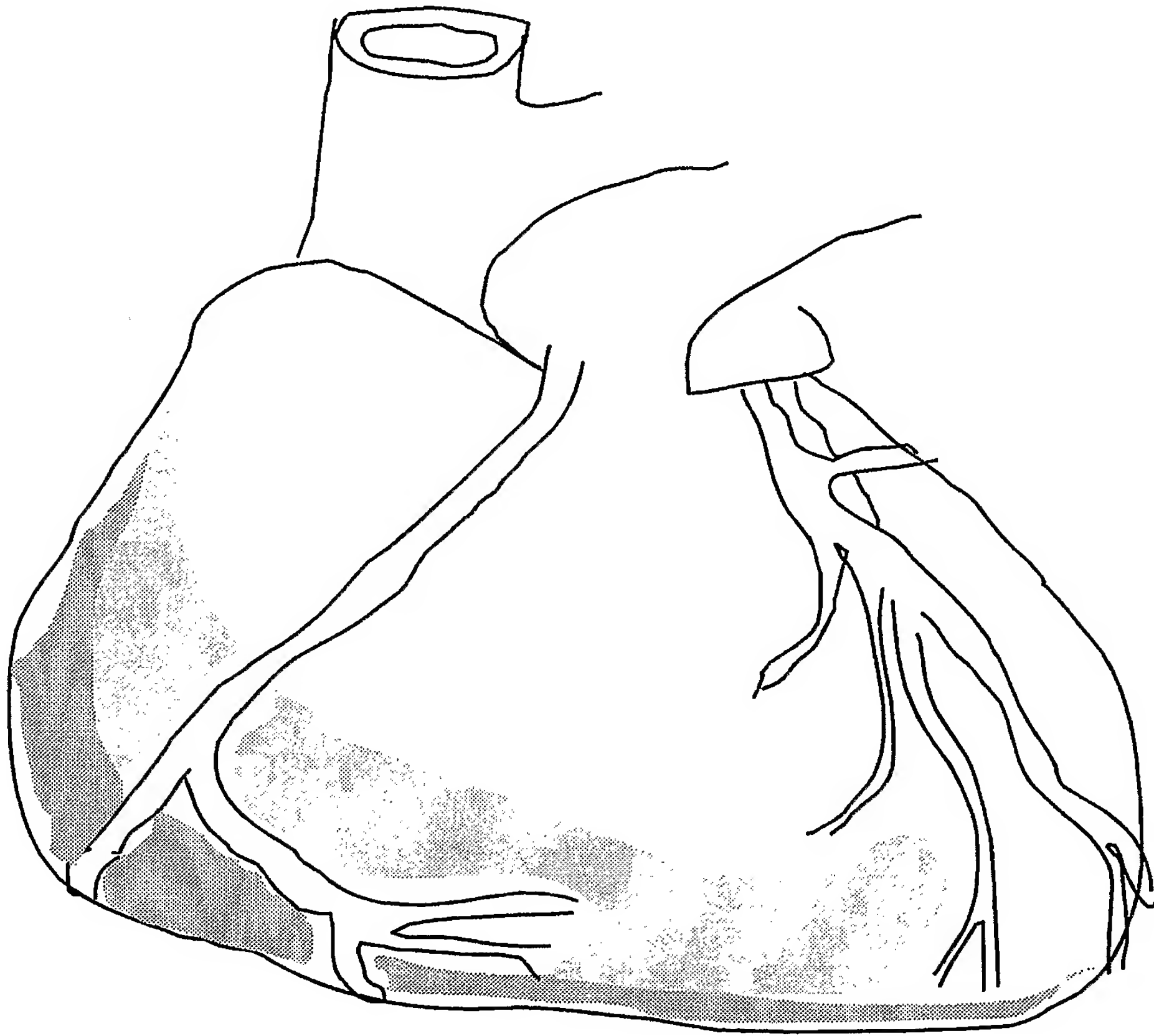
【図 2 3】臓器特定領域抽出装置が実行するメインフローの一例を示す図である。

【符号の説明】

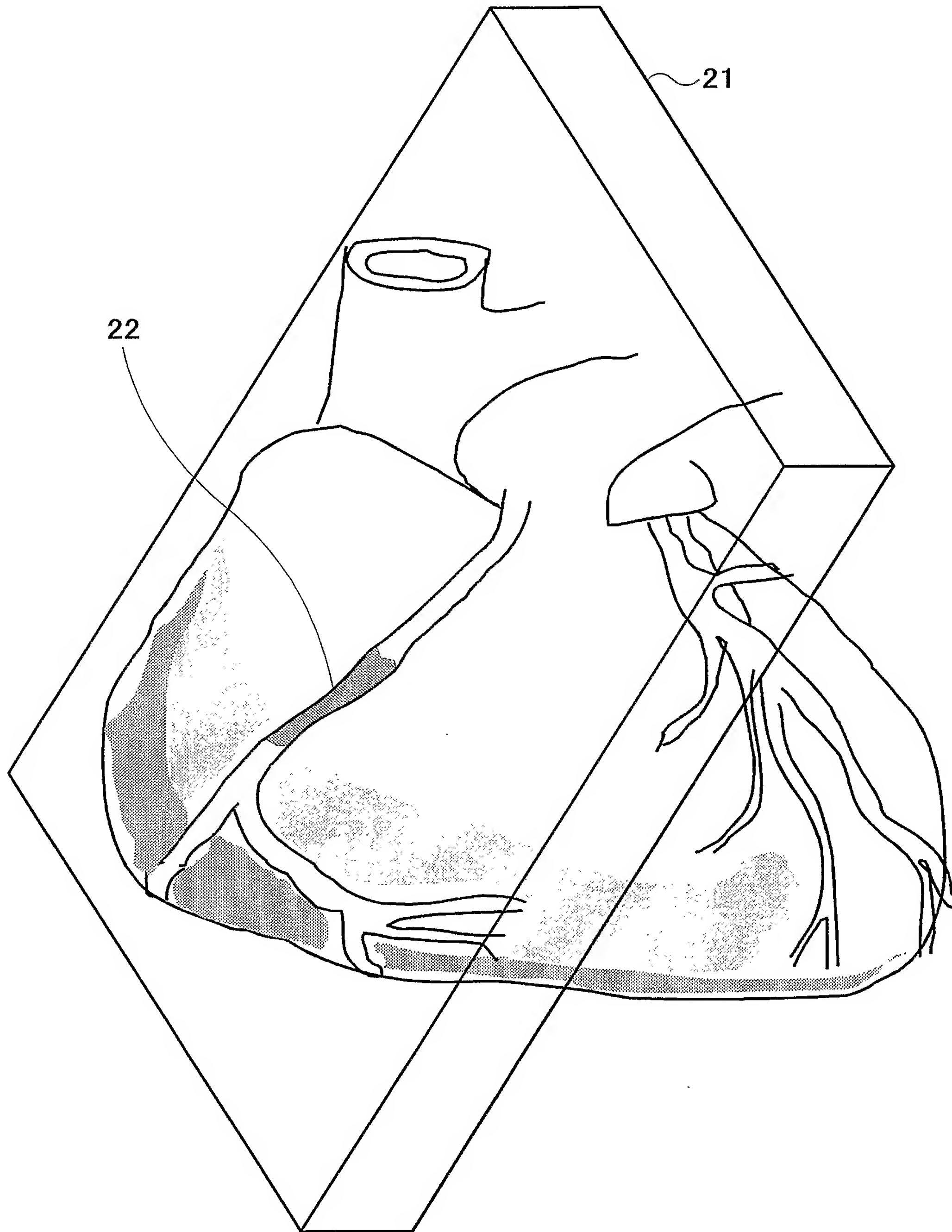
【 0 0 5 7 】

- 1 0 … 中央処理装置（C P U）
- 1 1 … 主メモリ
- 1 2 … 磁気ディスク
- 1 3 … 表示メモリ
- 1 4 … C R Tディスプレイ
- 1 5 … マウス
- 1 5 a … カーソル
- 1 6 … コントローラ
- 1 7 … キーボード
- 1 8 … スピーカ
- 1 9 … 共通バス
- 1 a … 通信ネットワーク
- 1 b … 他のコンピュータ又は C T 装置
- 6 0 … 外輪郭
- 6 1 ～ 6 4 … 楕円
- 8 0 … 拡大外輪郭
- 1 1 0 … 外輪郭
- 1 1 1 ～ 1 1 3 … 楕円
- 1 4 1 ～ 1 4 5 … 楕円
- 1 6 1 ～ 1 6 3 … 外輪郭
- 1 9 1 … 右心室抽出画像
- 1 9 2 … 左心室抽出画像
- 1 9 3 … 心筋抽出画像
- 1 9 4 … 外輪郭画像
- 1 9 5 … 拡大外輪郭
- 1 9 6 … 層状領域
- 2 0 1 … 拡大された右心室抽出画像
- 2 0 2 … 拡大された左心室抽出画像
- 2 0 3 … 拡大された心筋抽出画像
- 2 0 4 … 拡大された外輪郭画像
- 2 0 5 ～ 2 0 9 … 層状領域

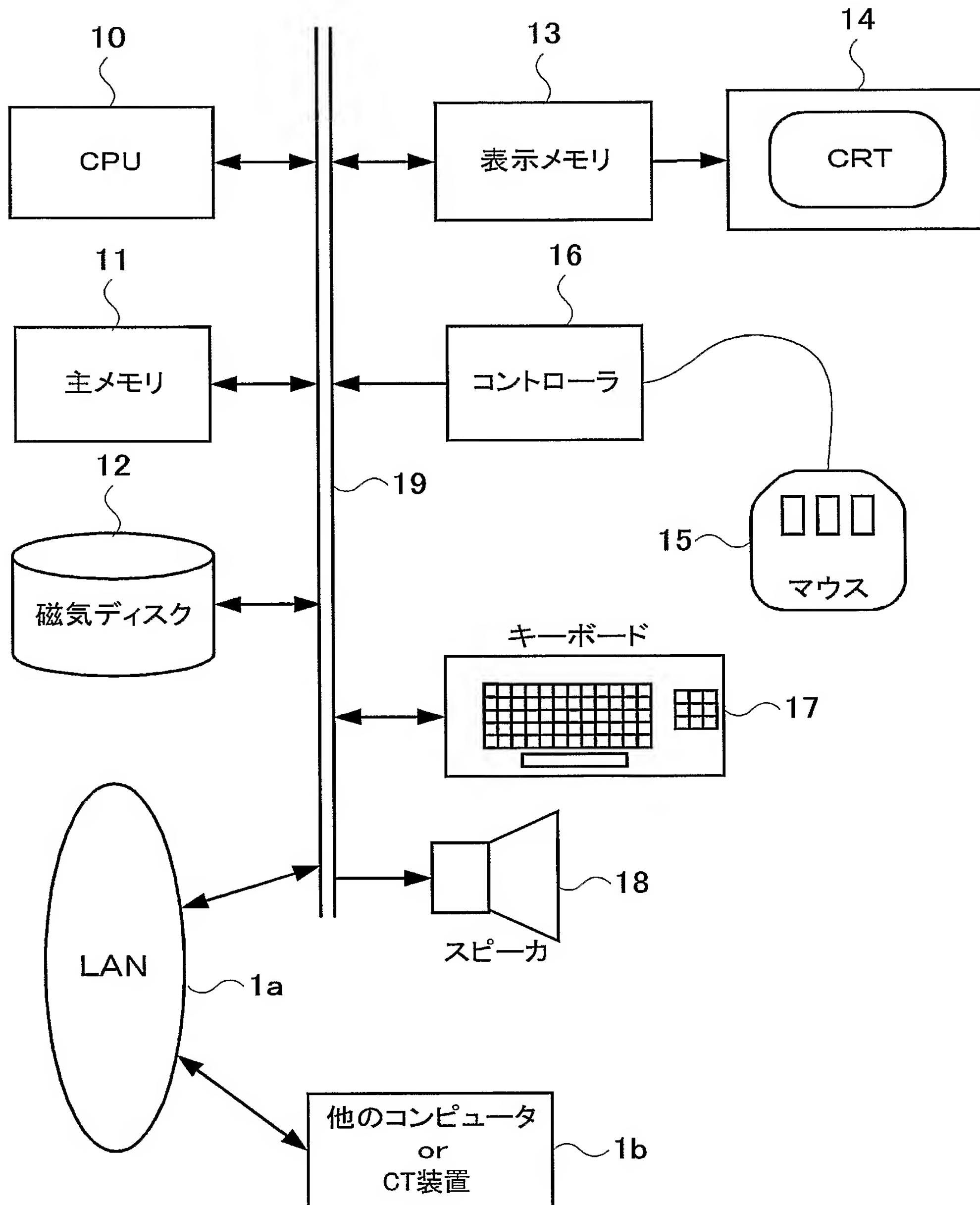
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

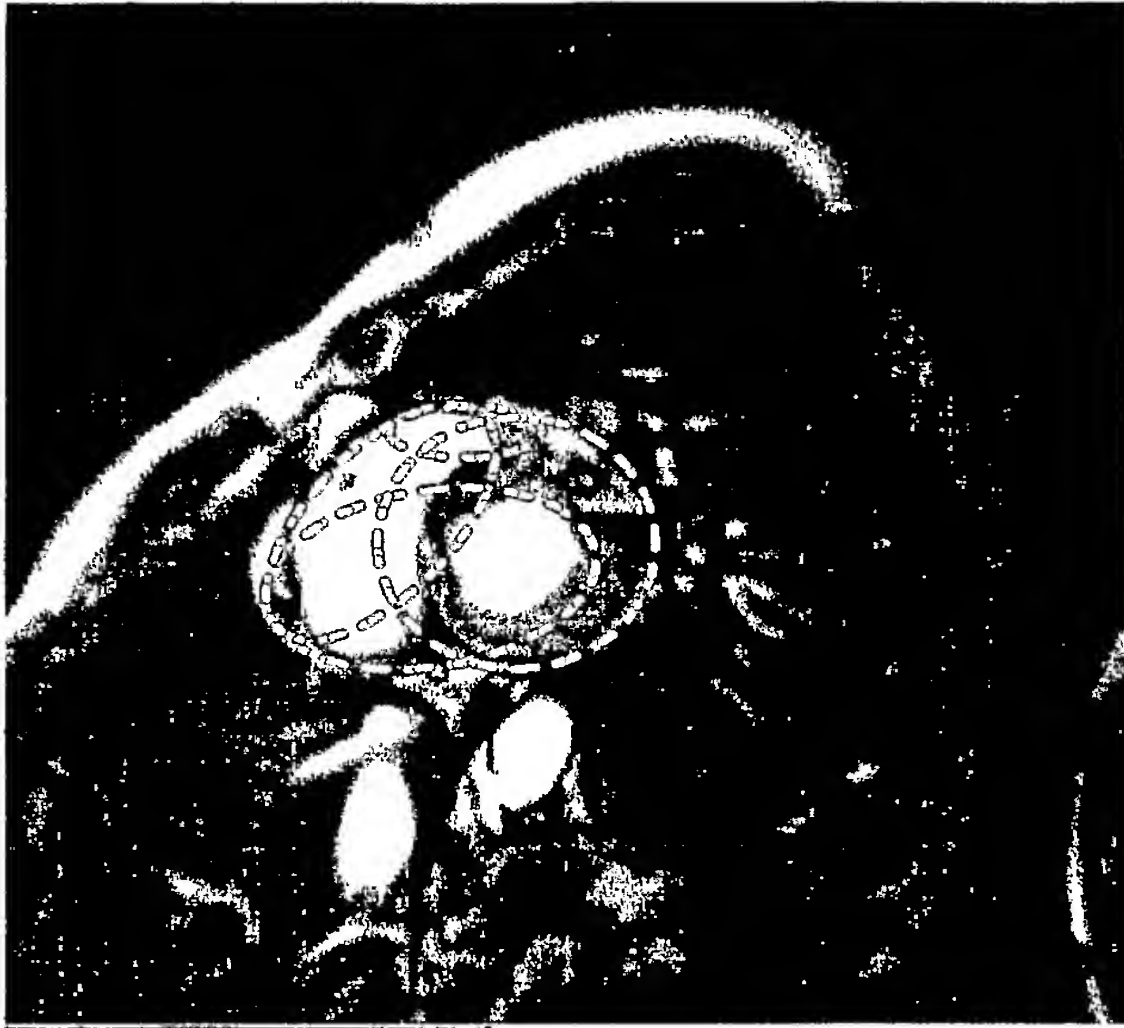


【図 3】



【図 4】

(A)



(B)

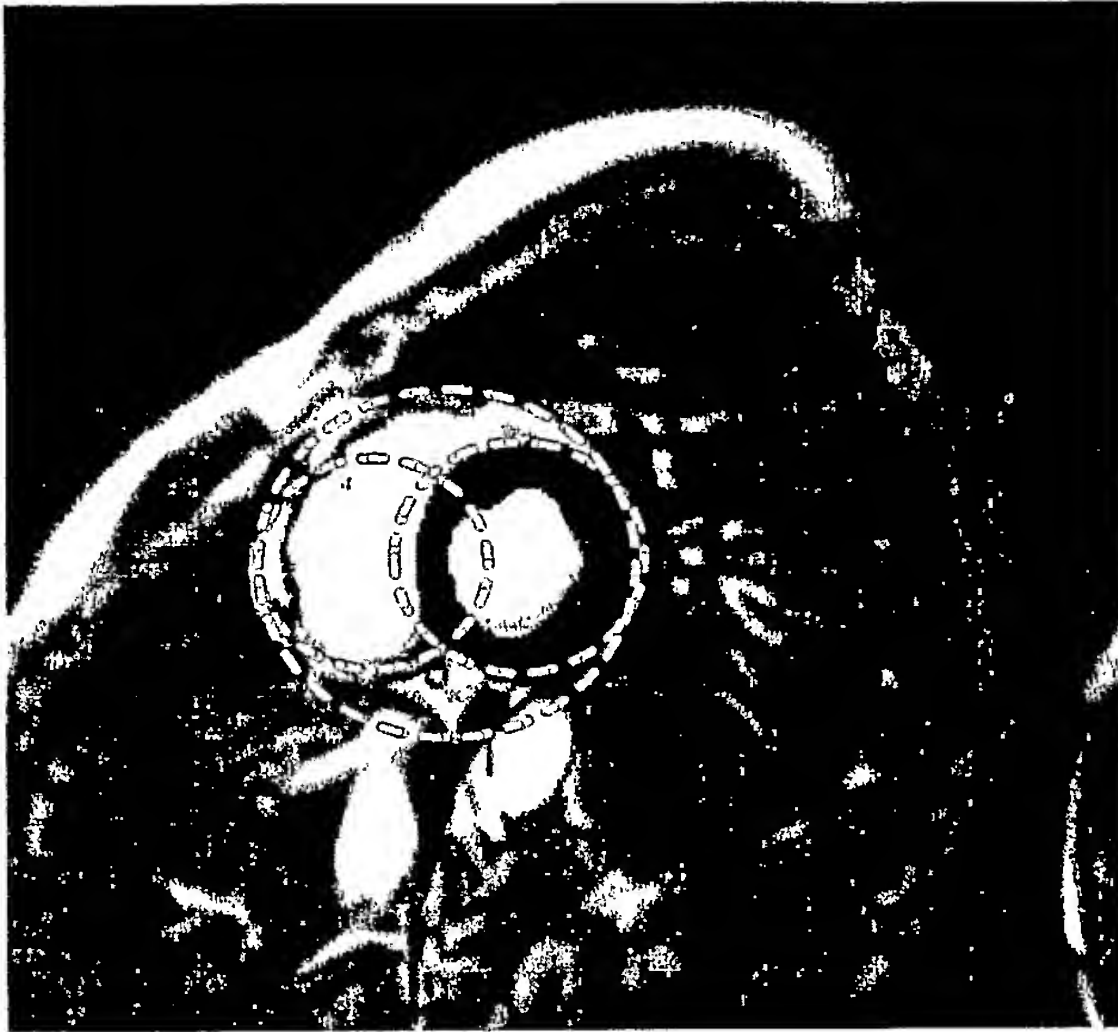


(C)



【図 5】

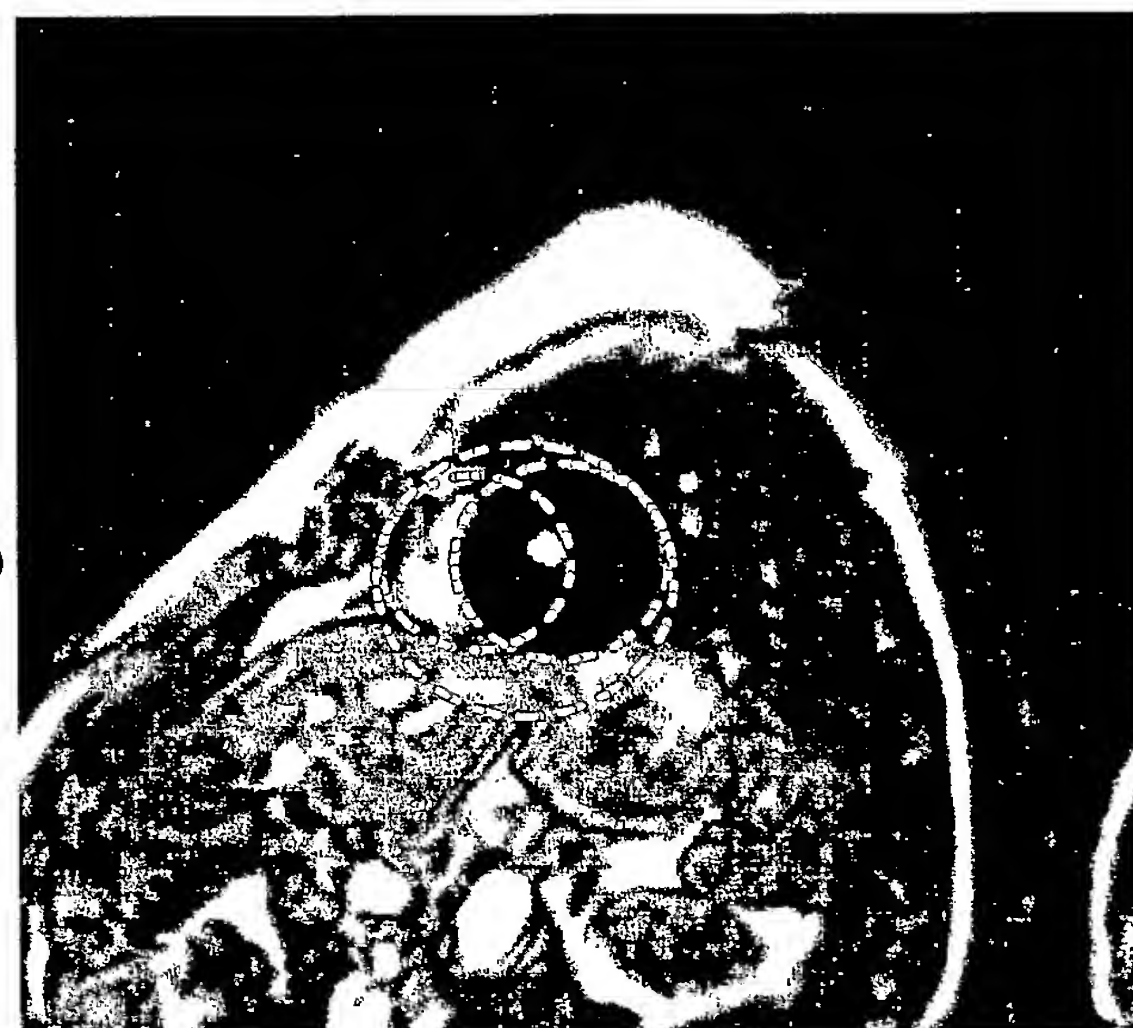
(A)



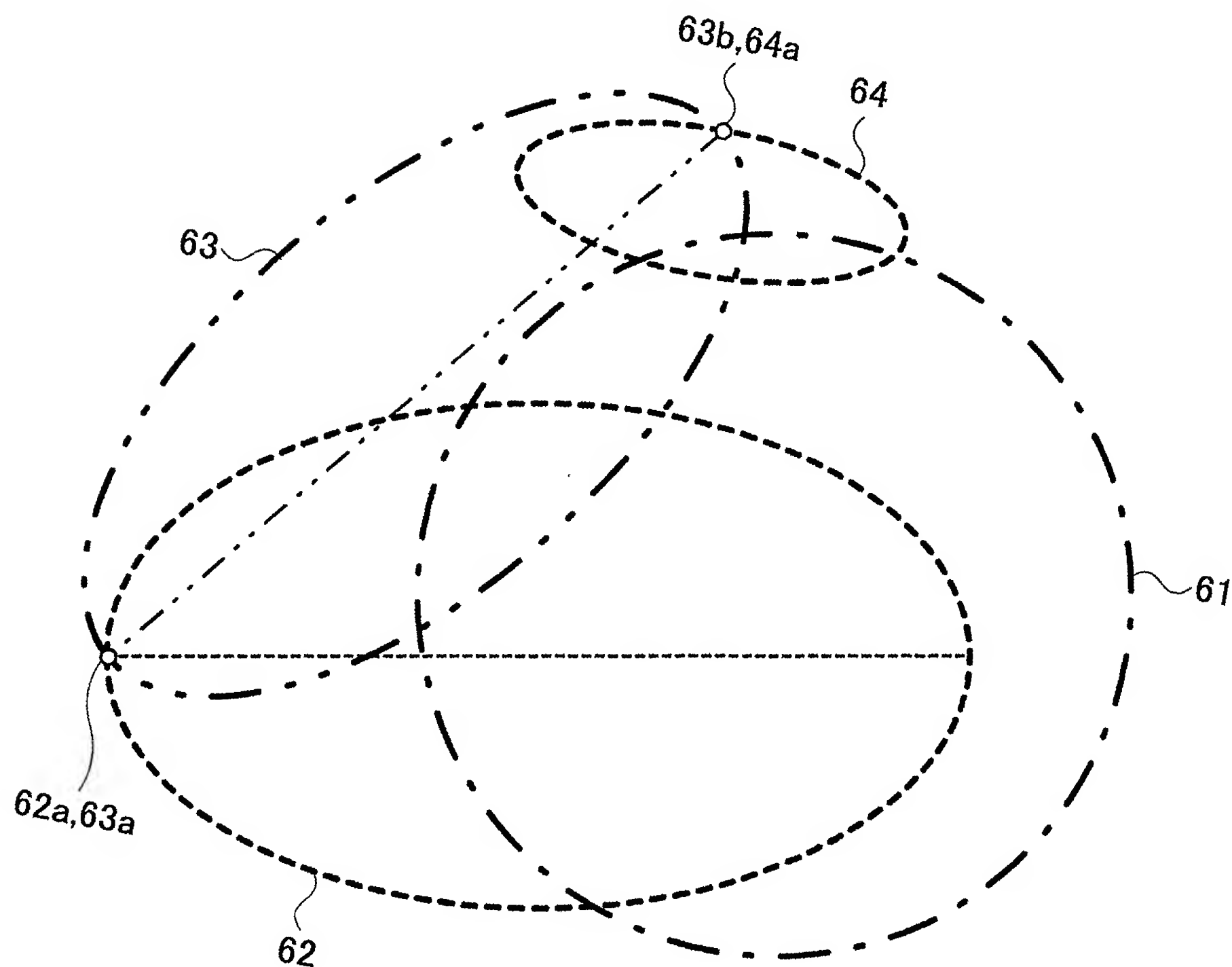
(B)



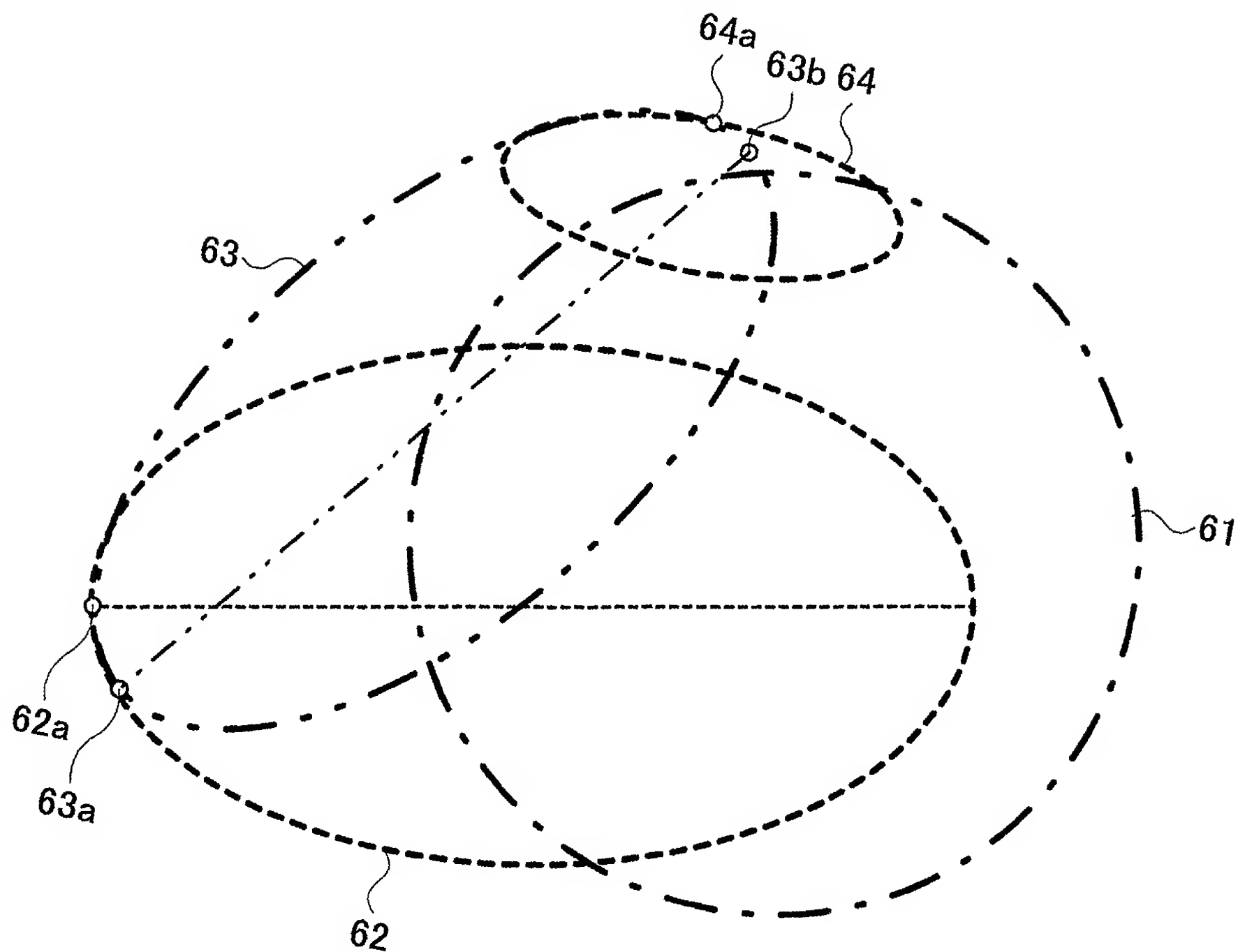
(C)



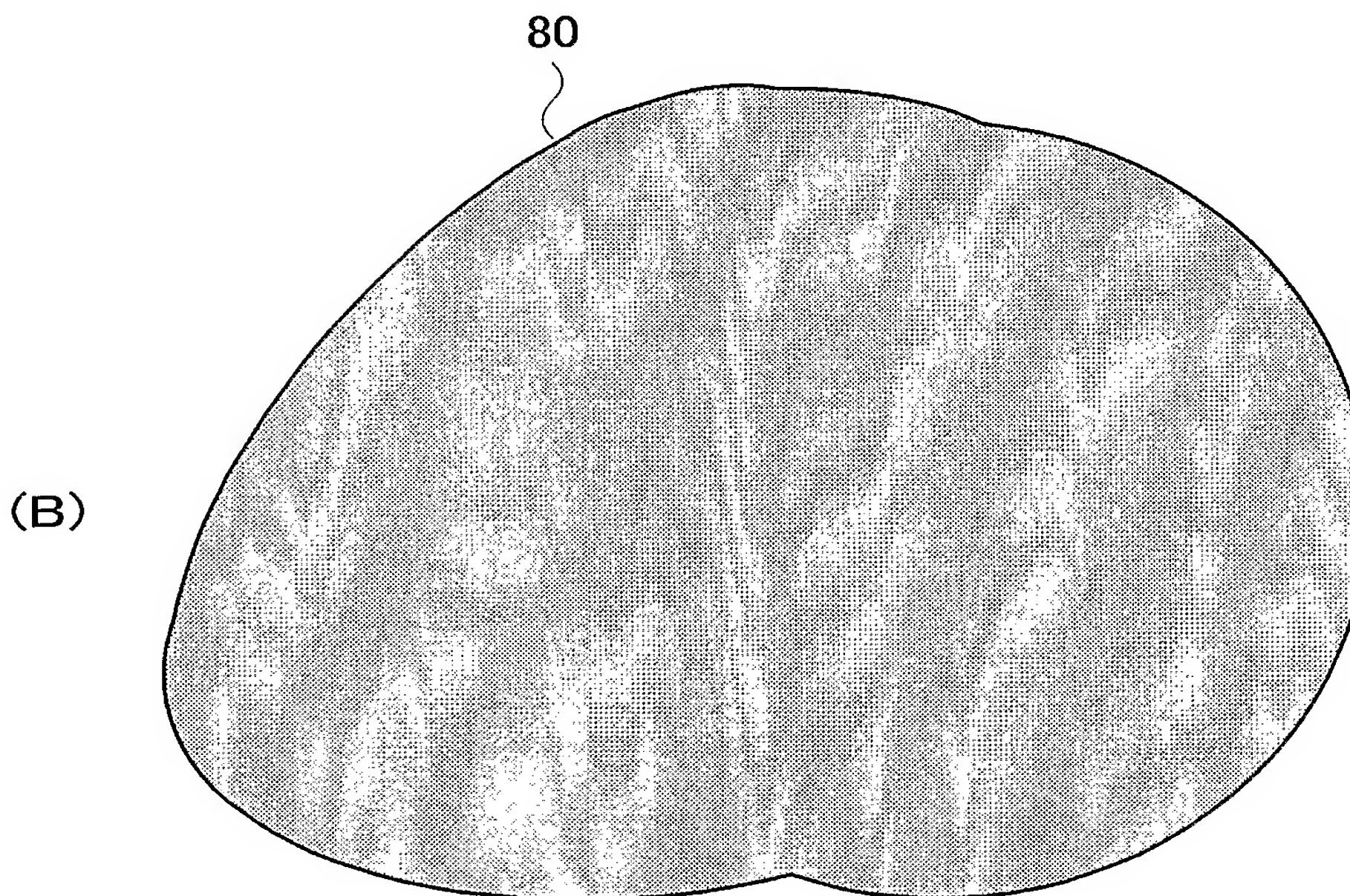
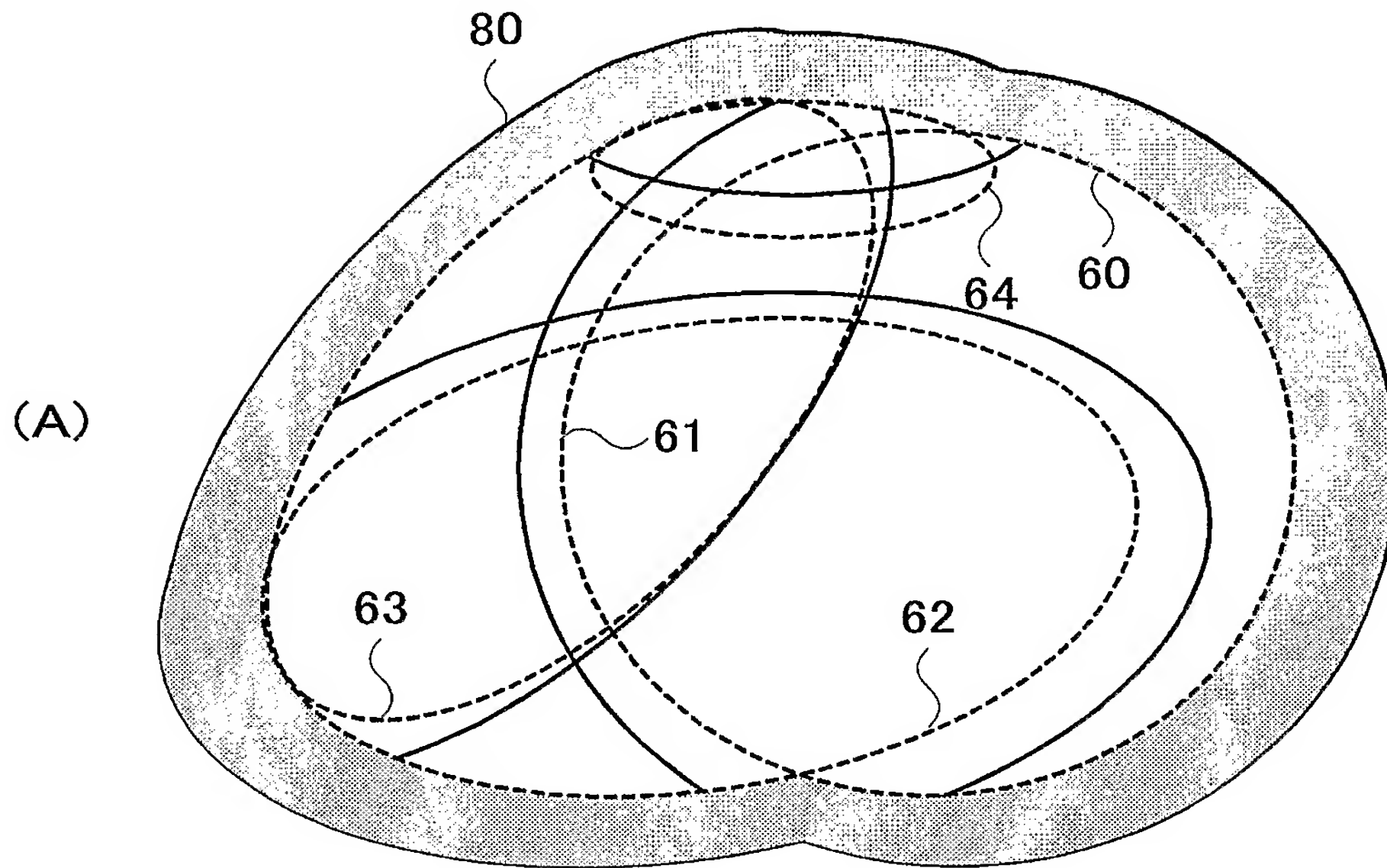
【図 6】



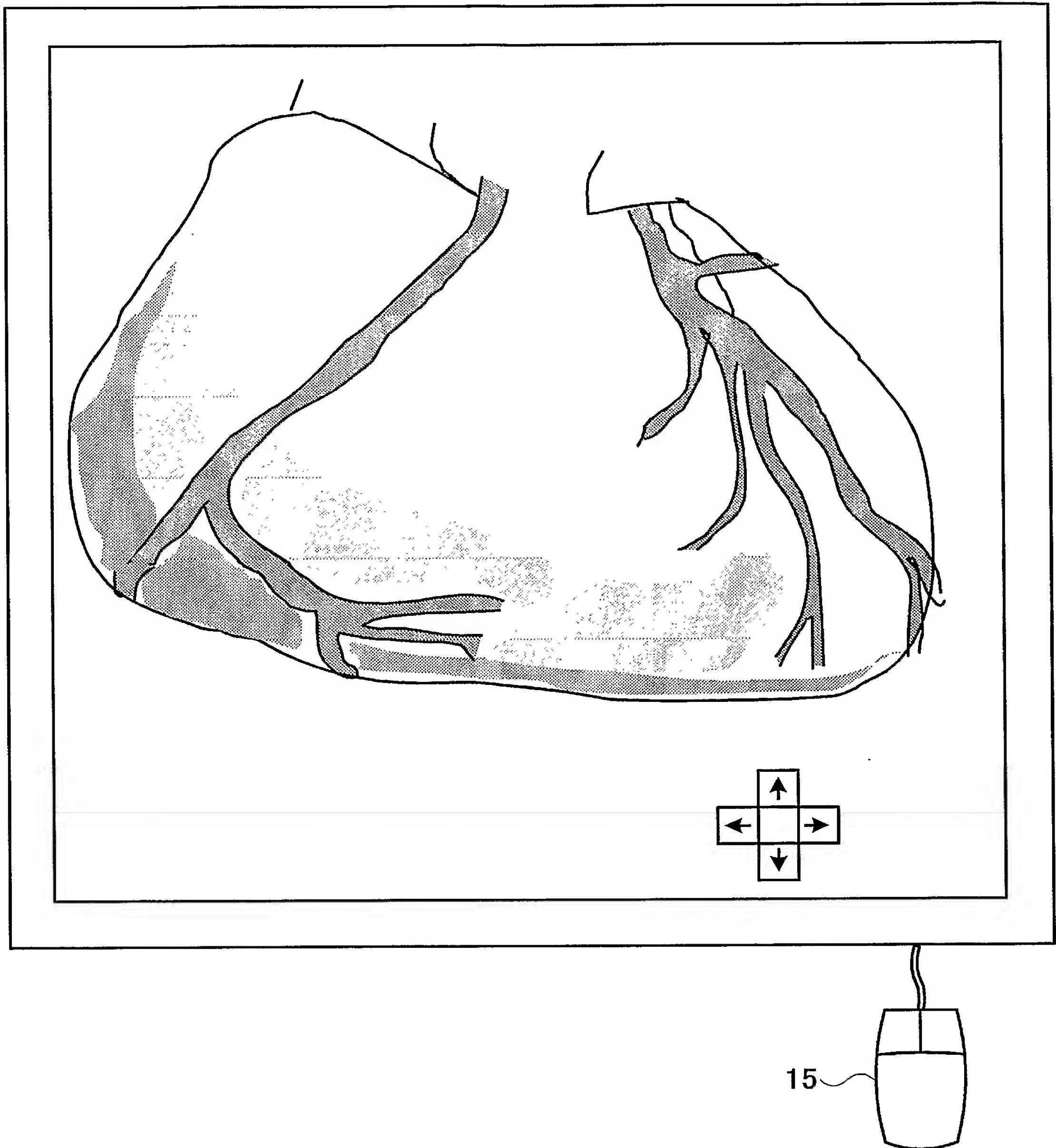
【図 7】



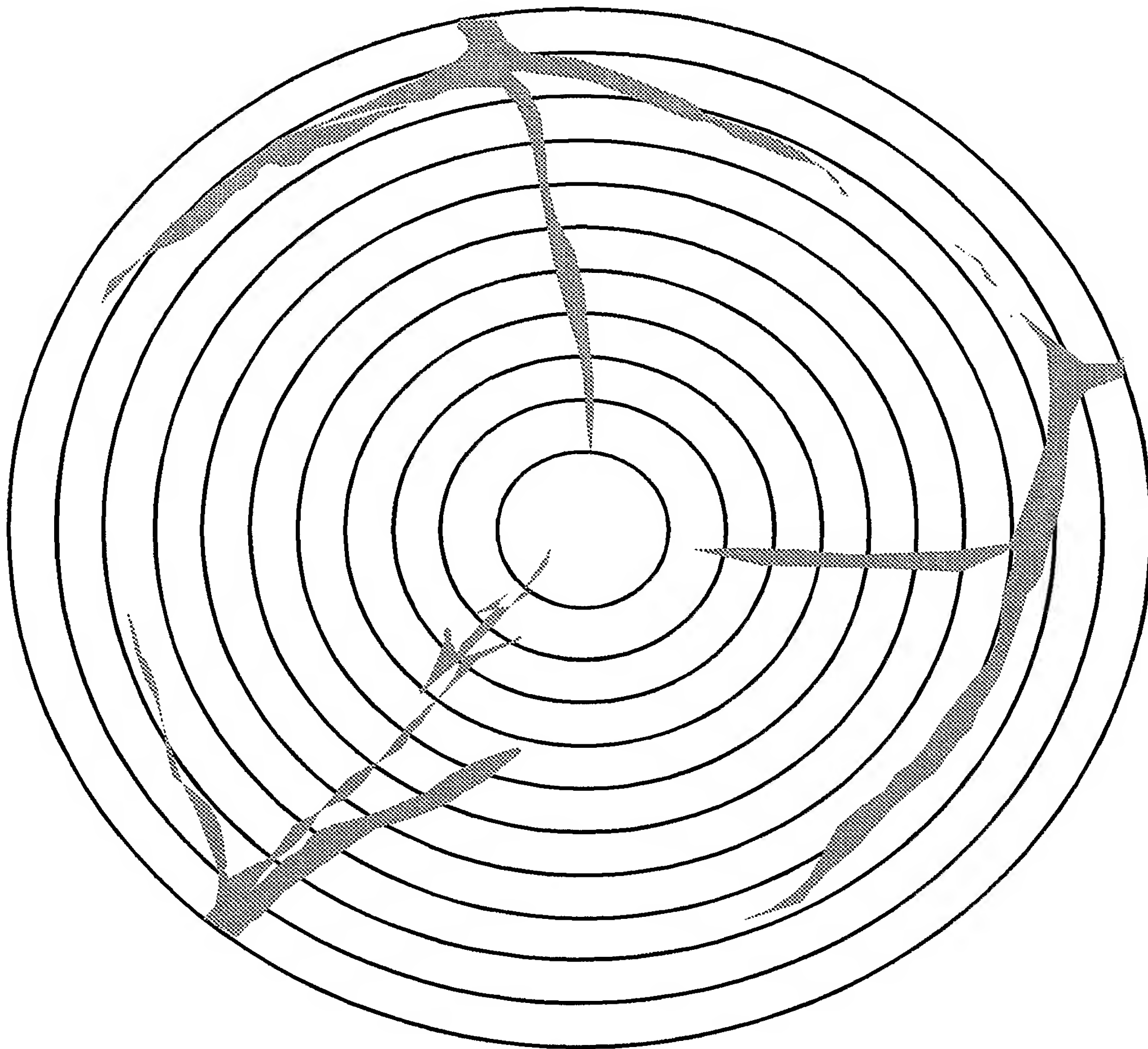
【図 8】



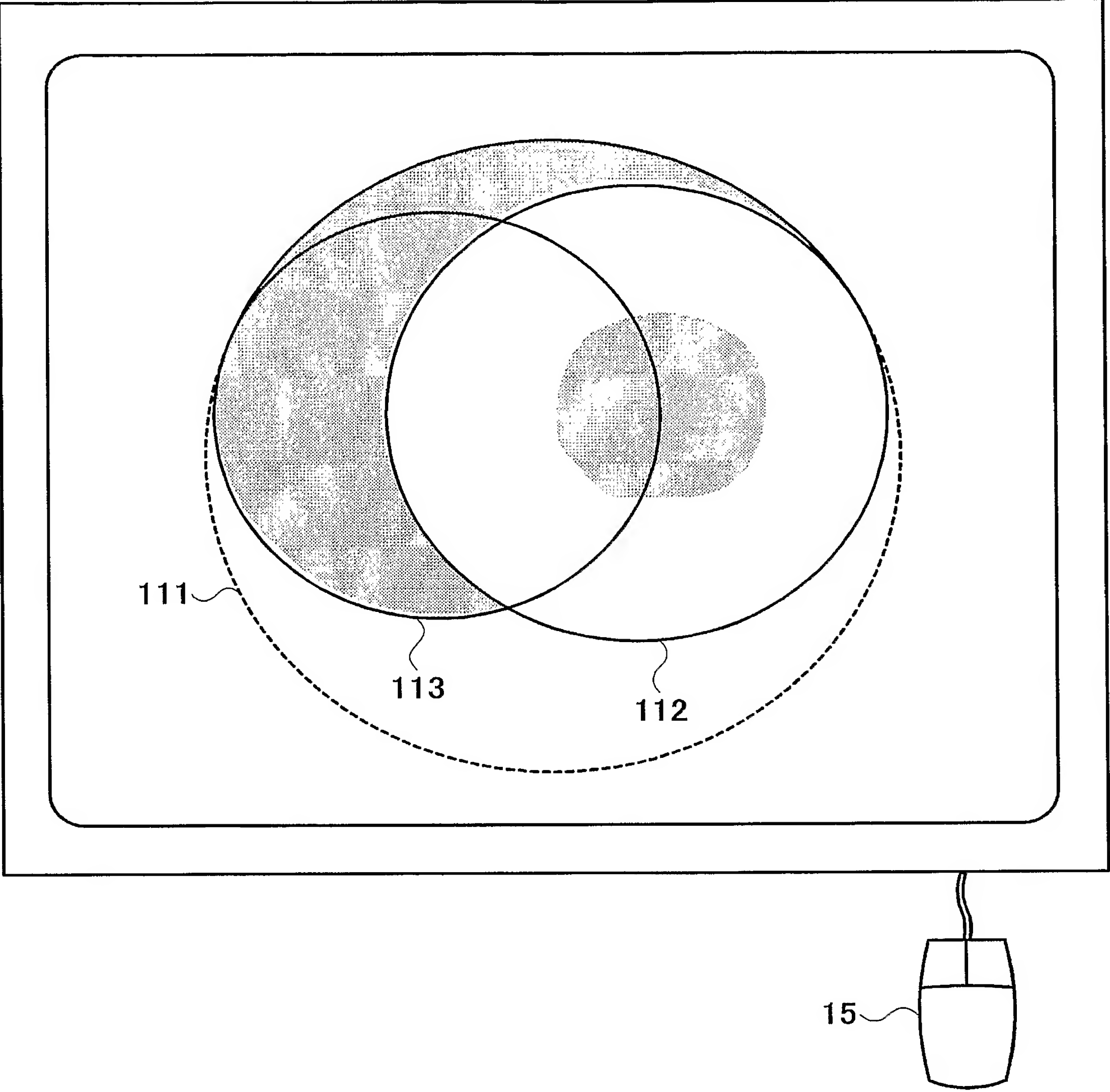
【図 9】



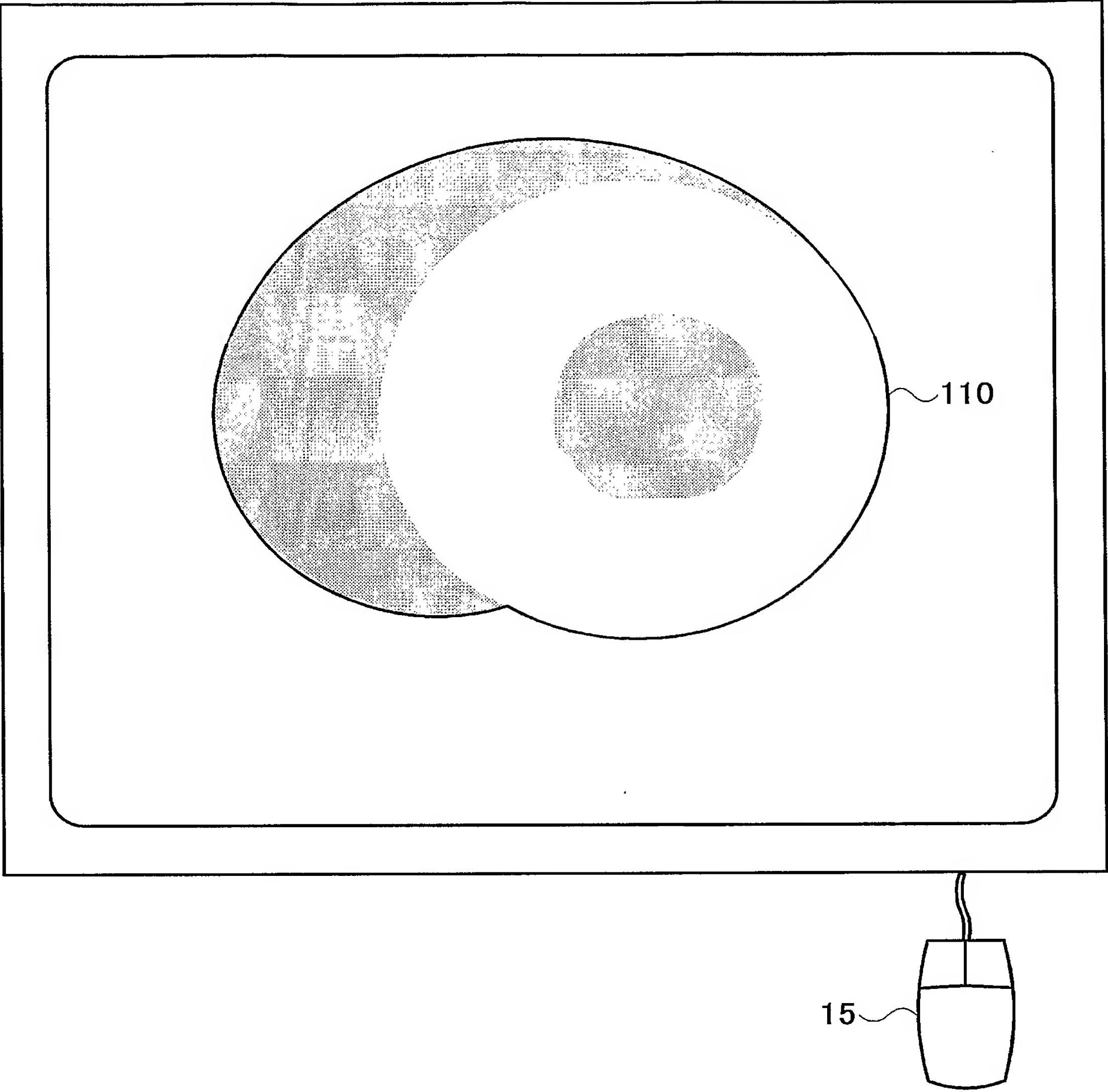
【図 10】



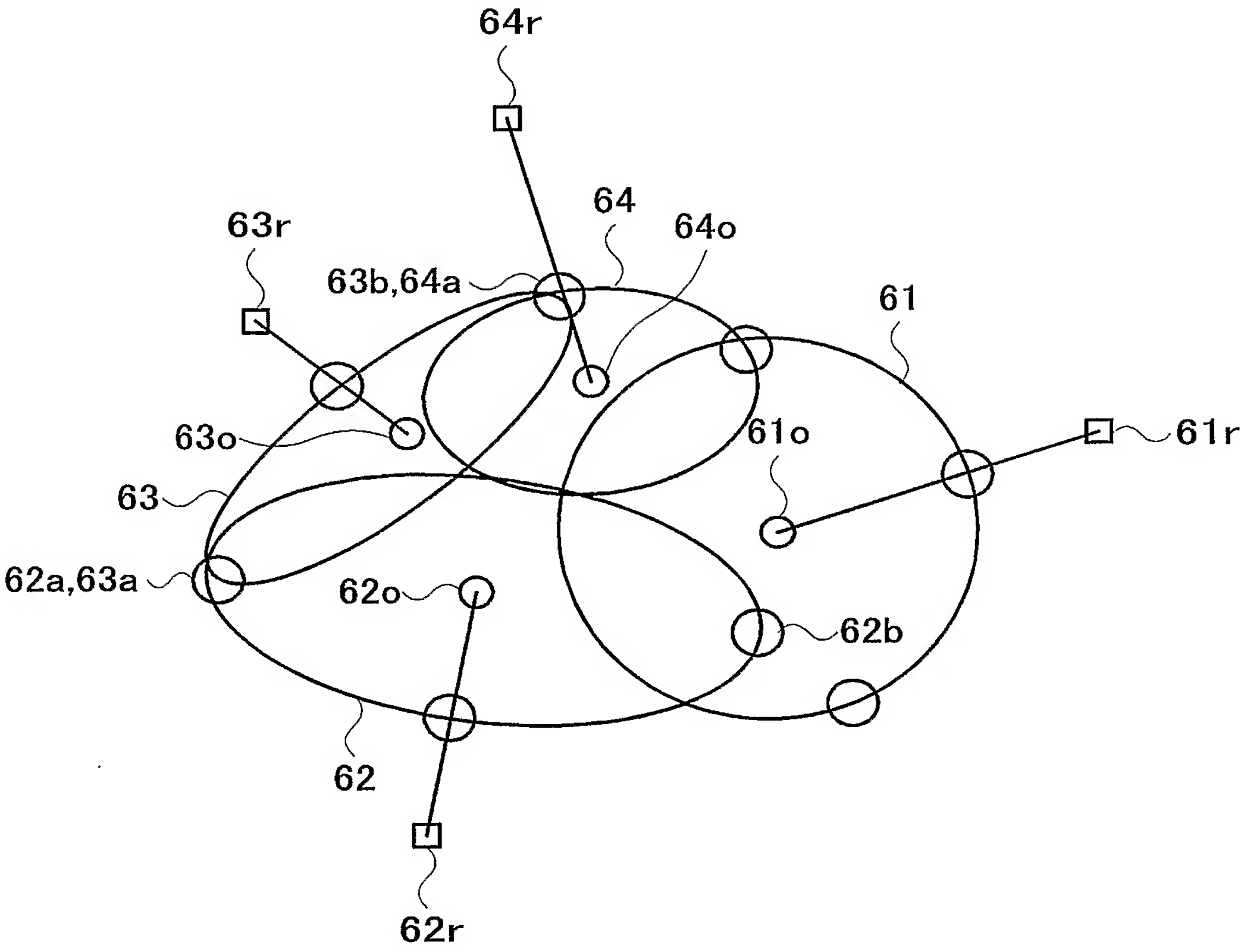
【図 11】



【図 1 2】



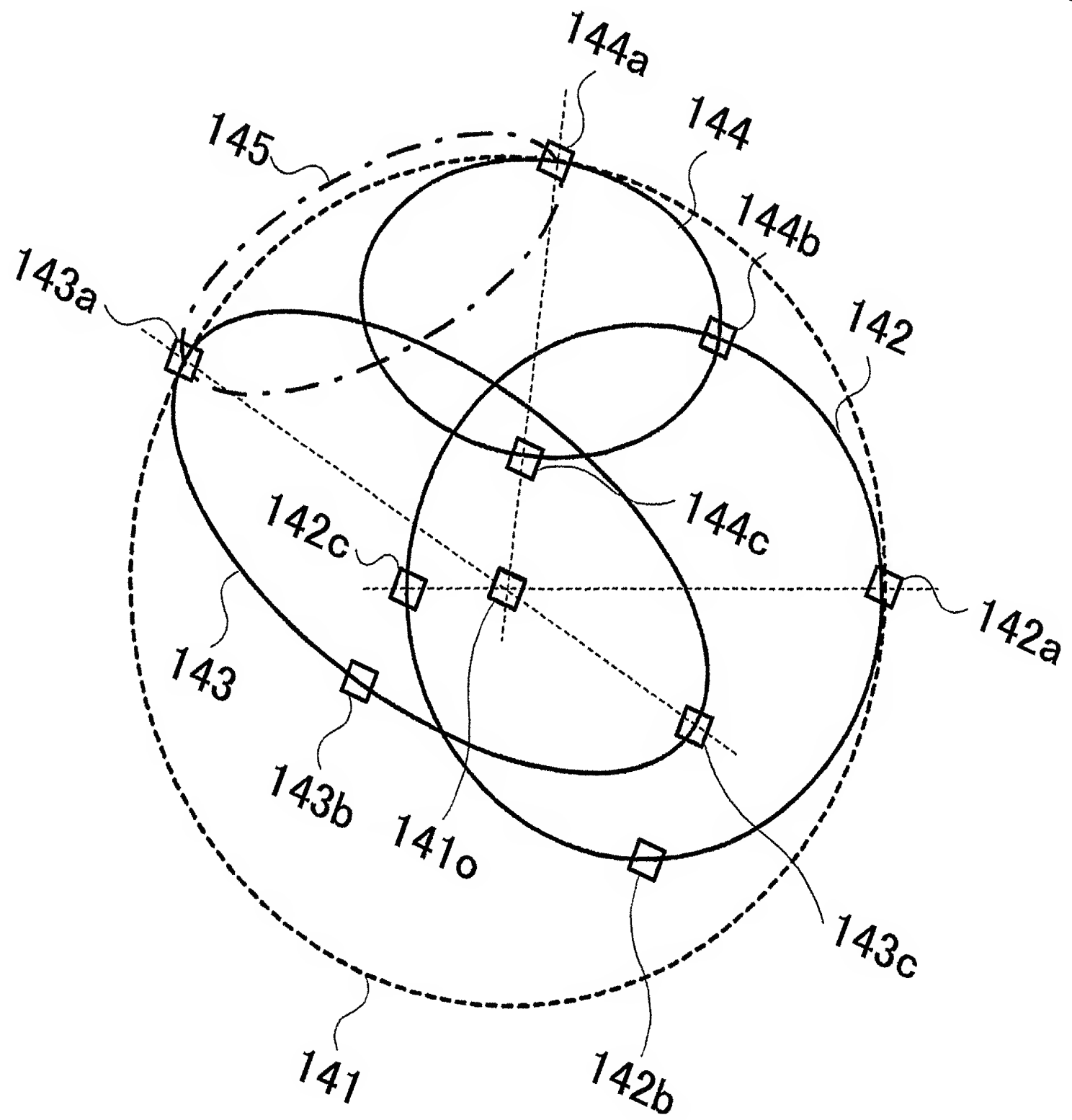
【図 1 3】



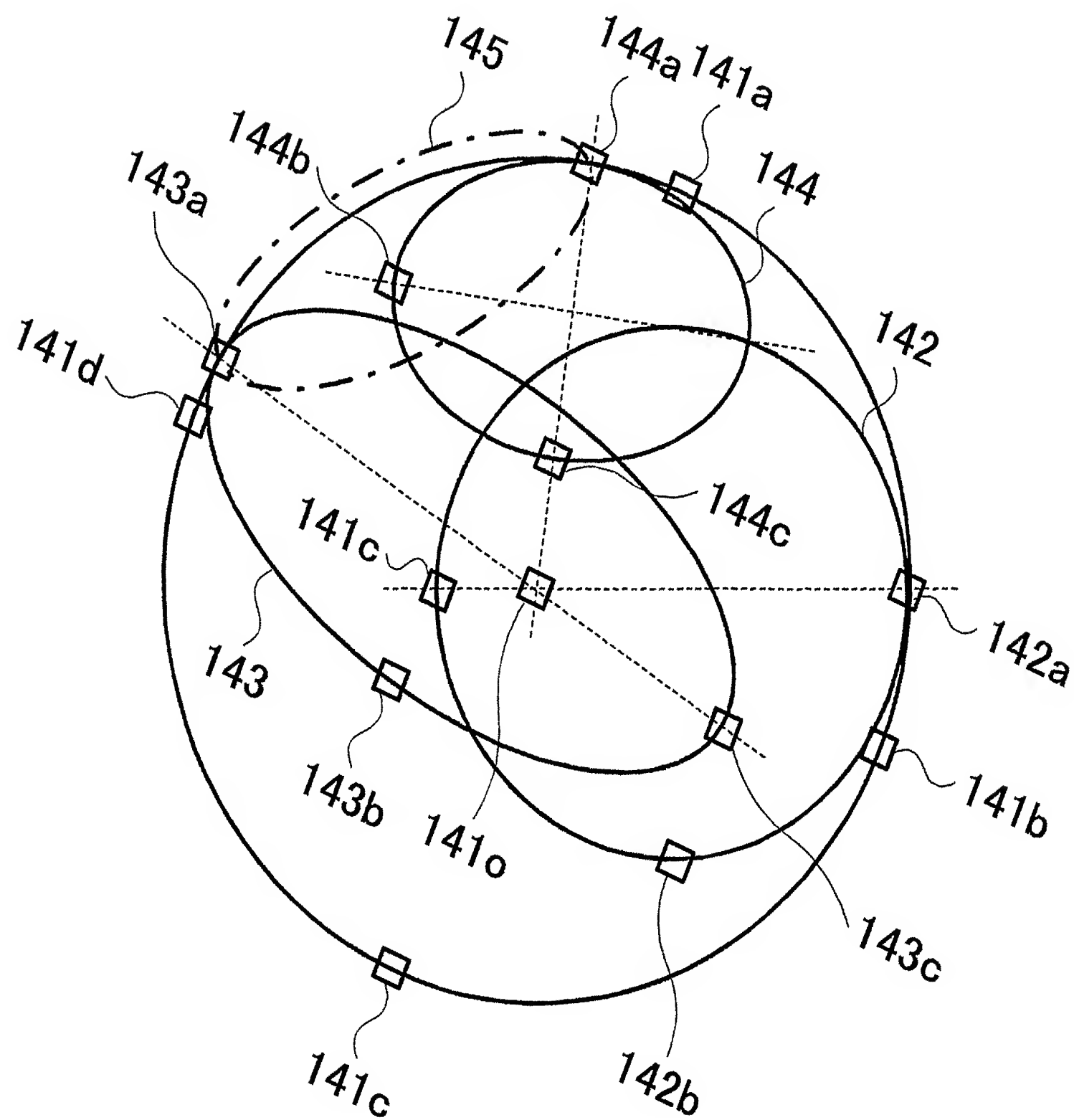
【図14】

特願2003-417842

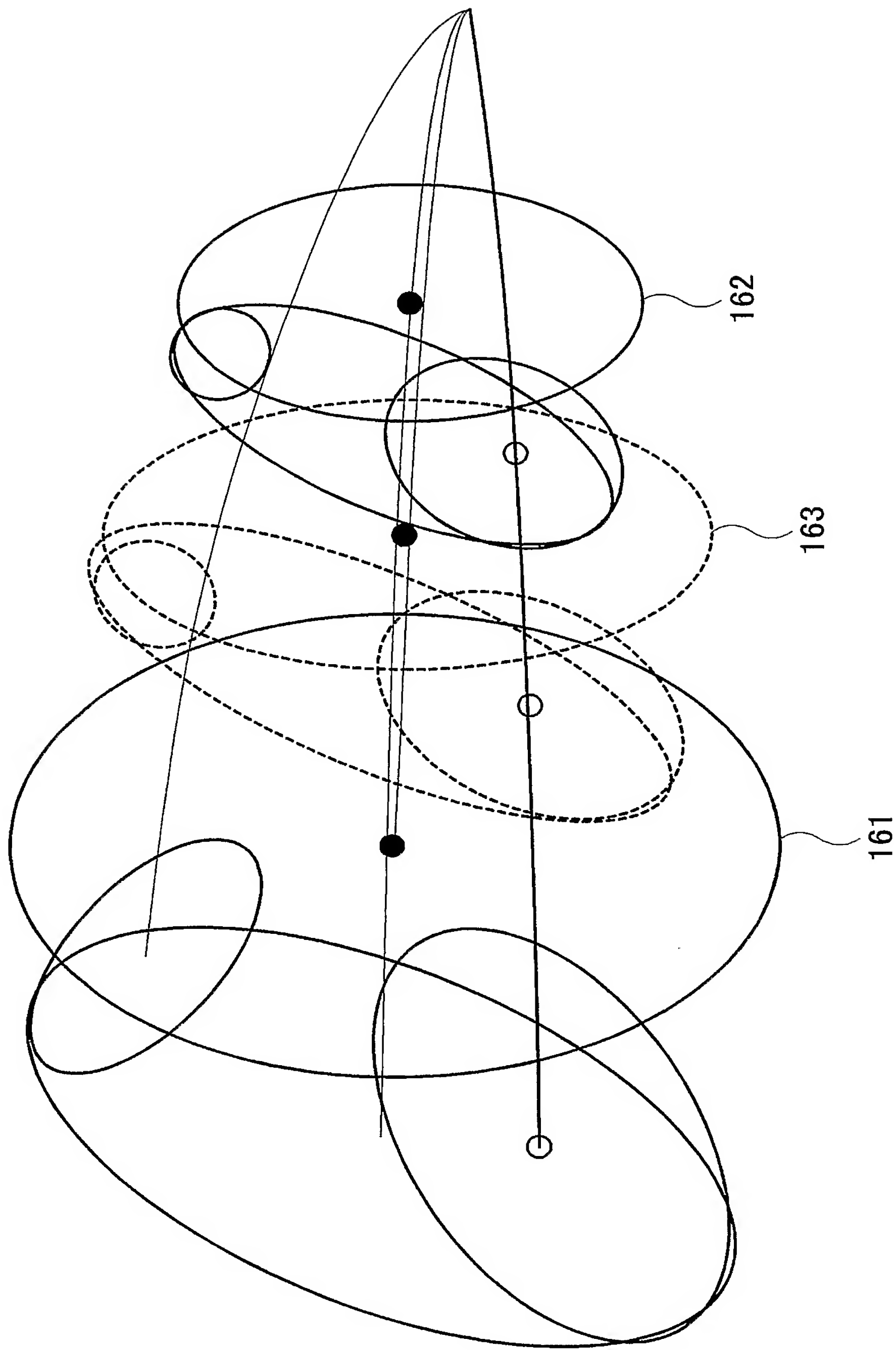
ページ: 14/



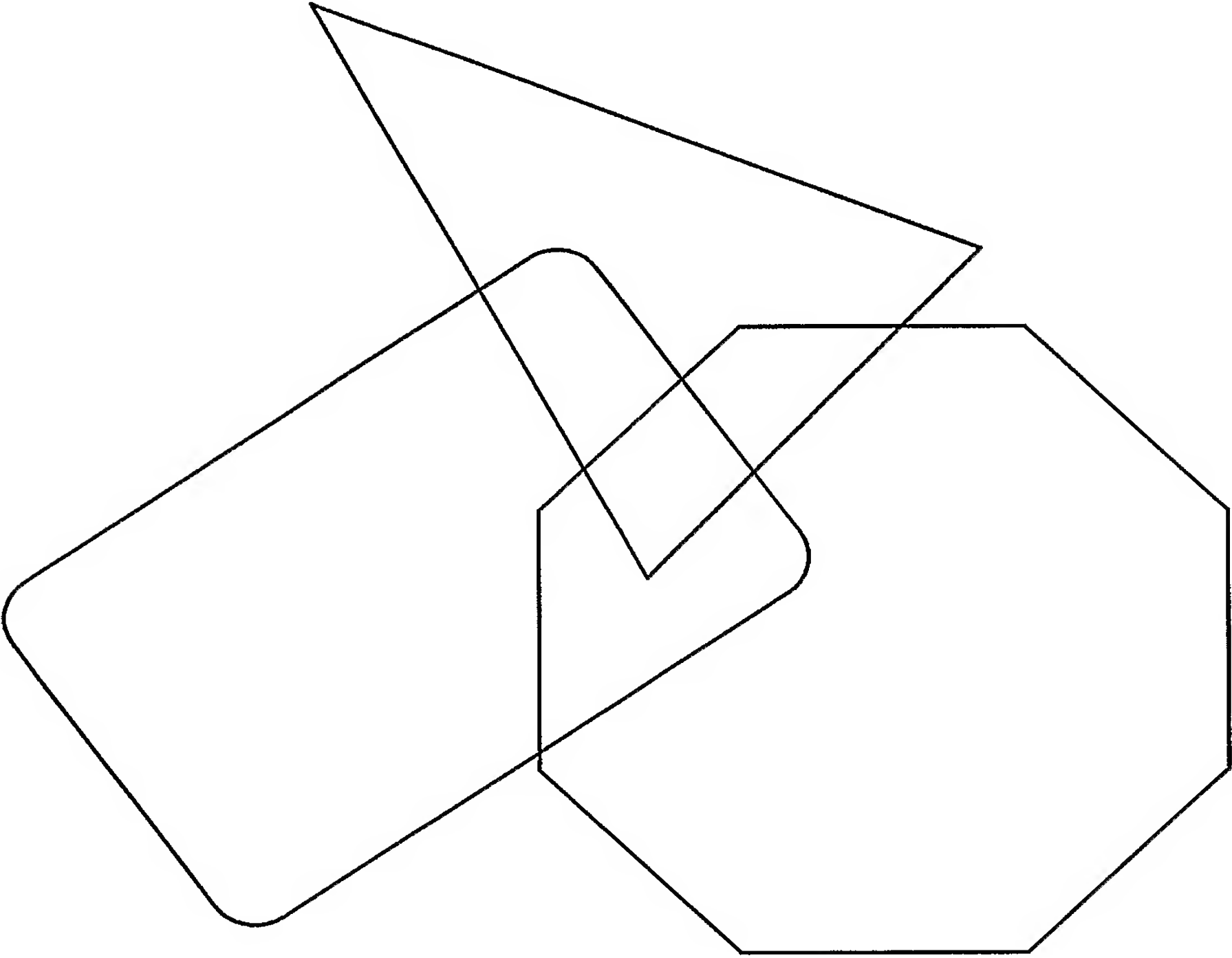
出証特2005-3012052



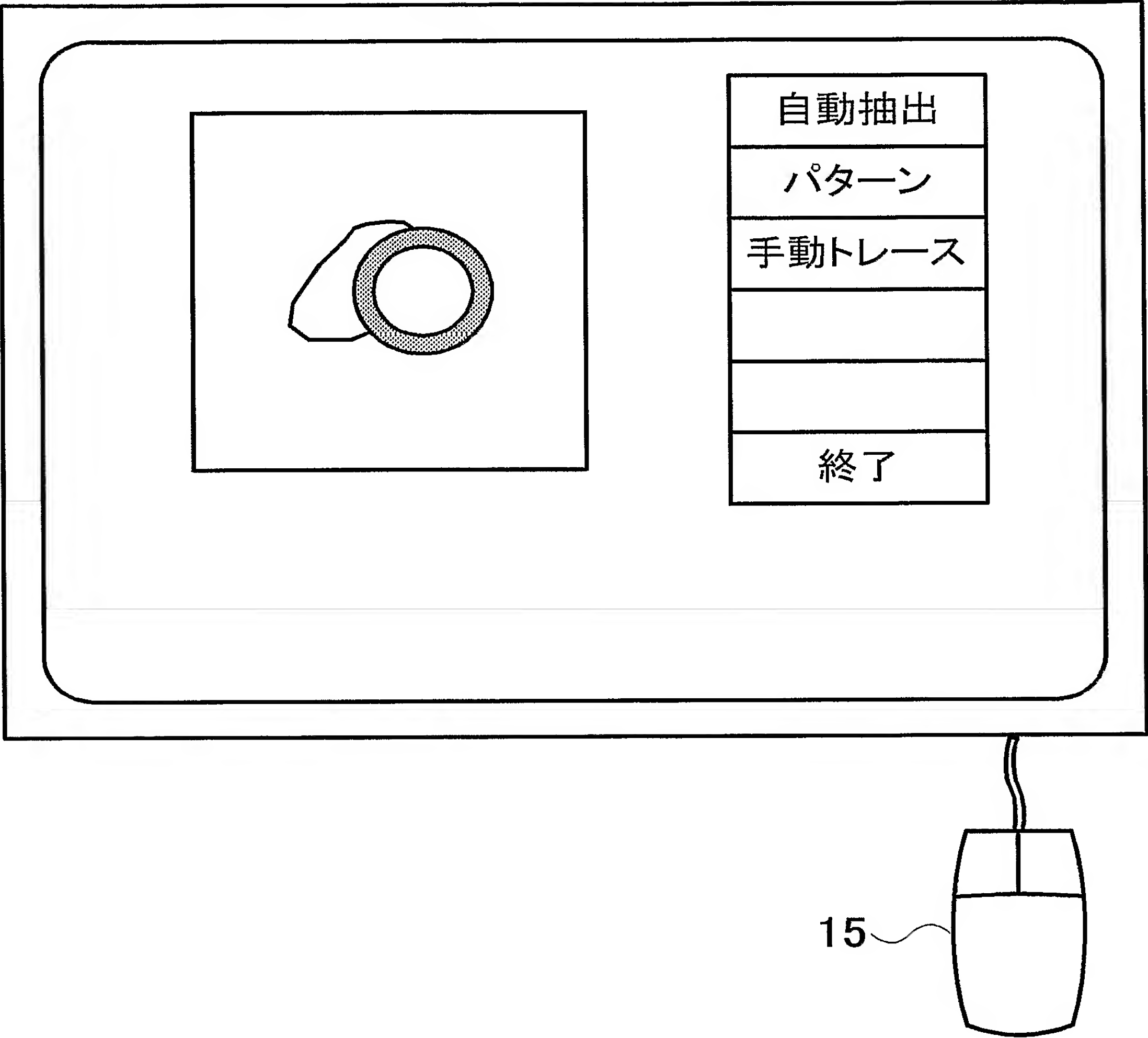
【図 16】



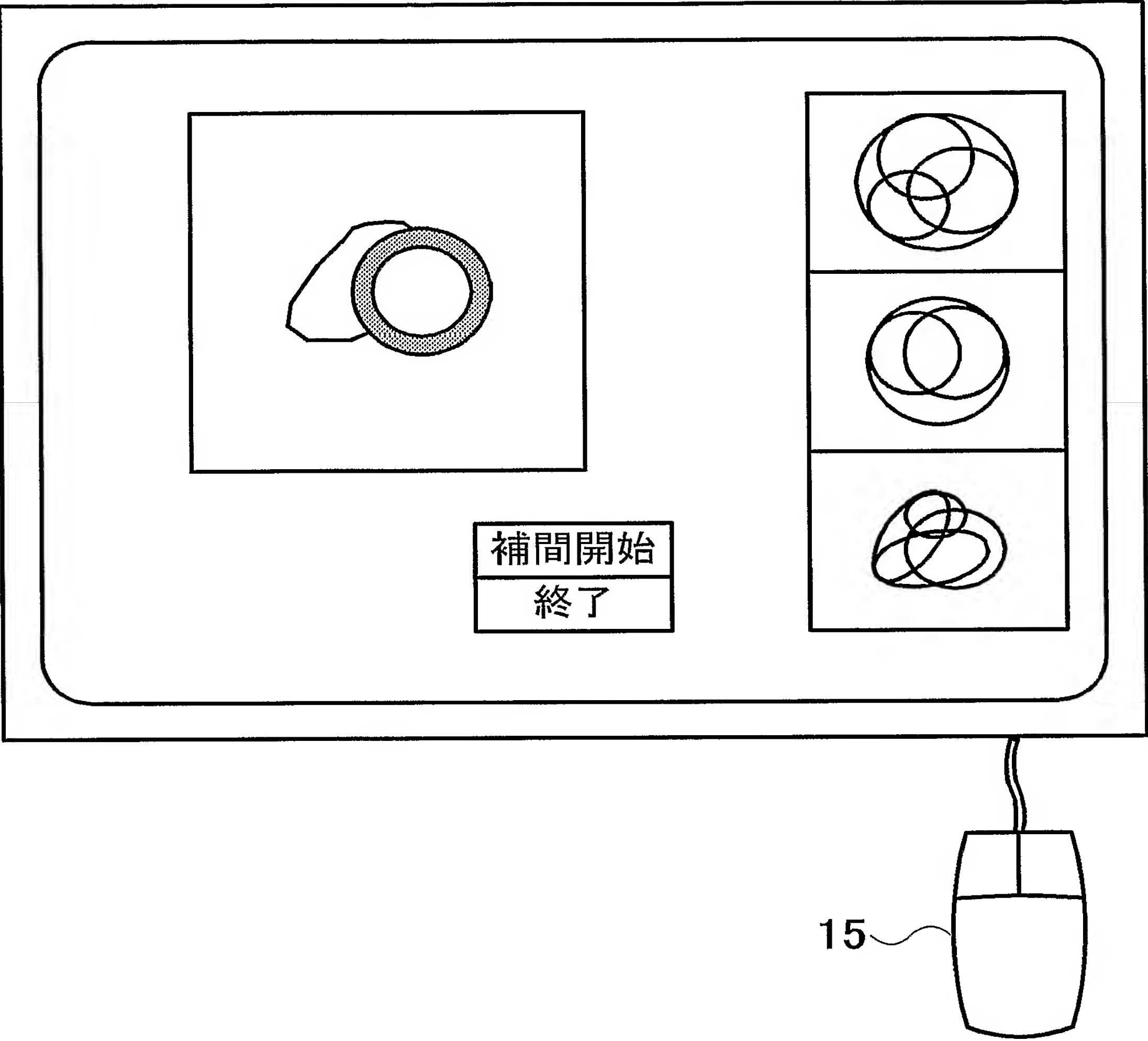
【図 1 7】



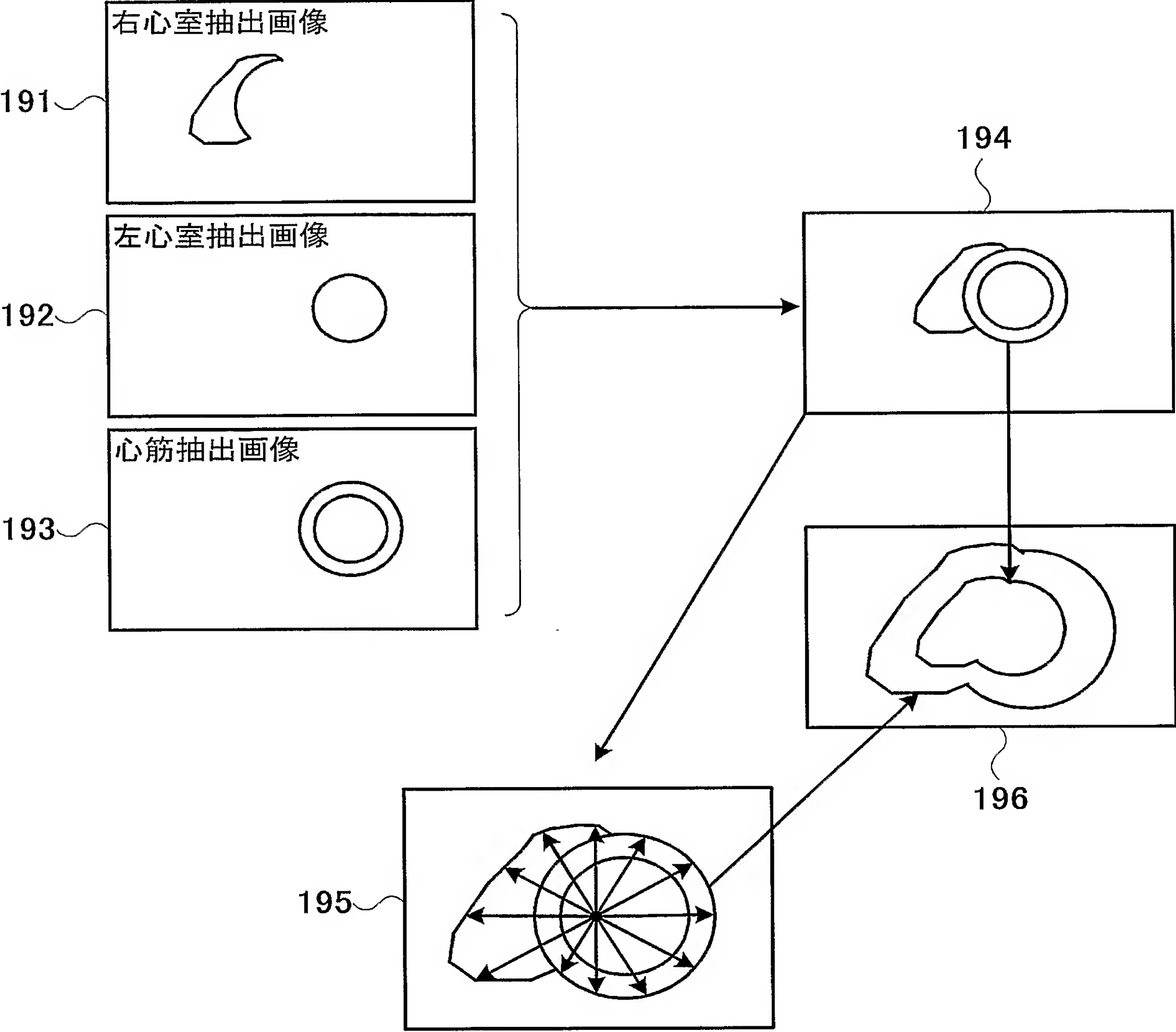
【図 1 8】



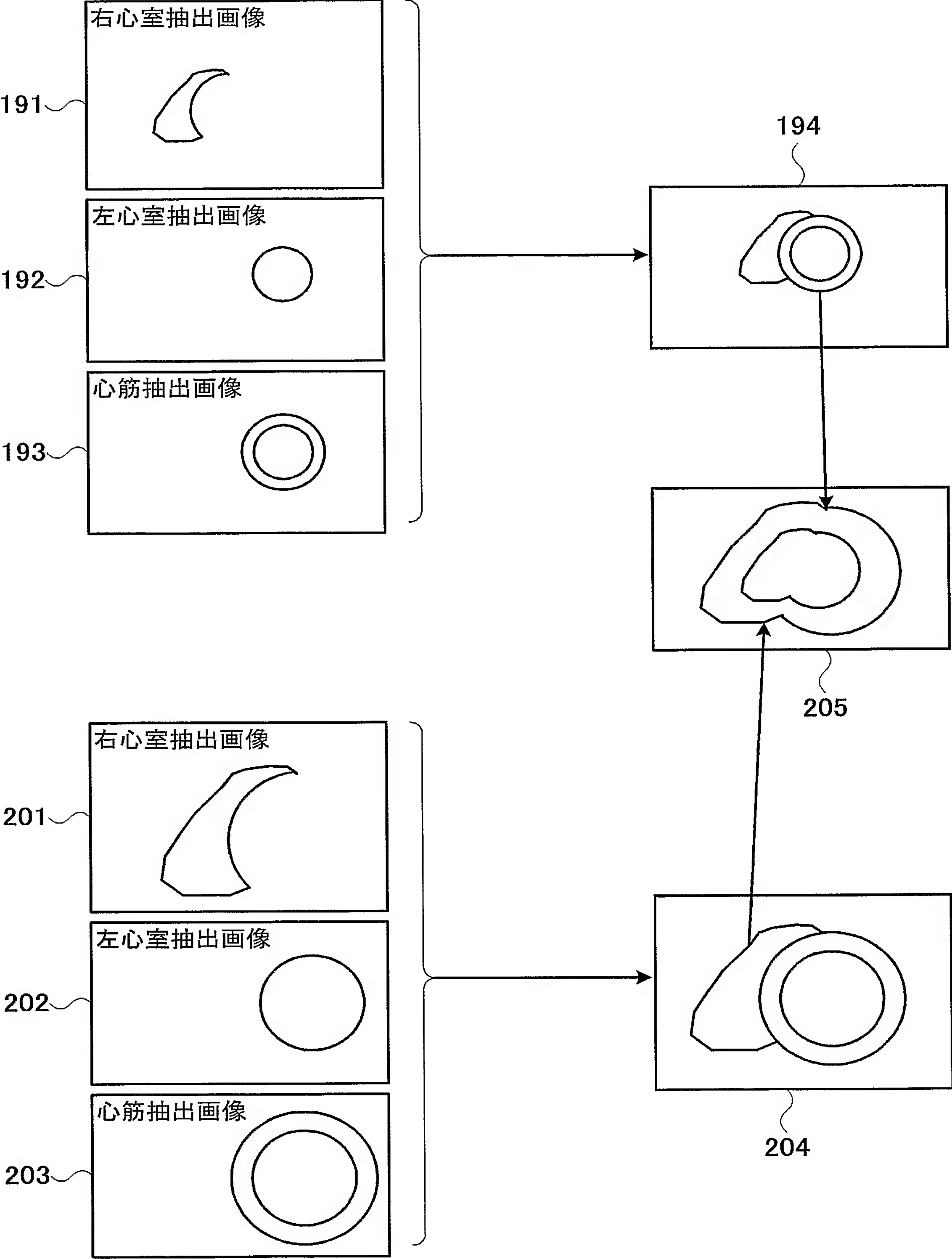
【図 1 9】



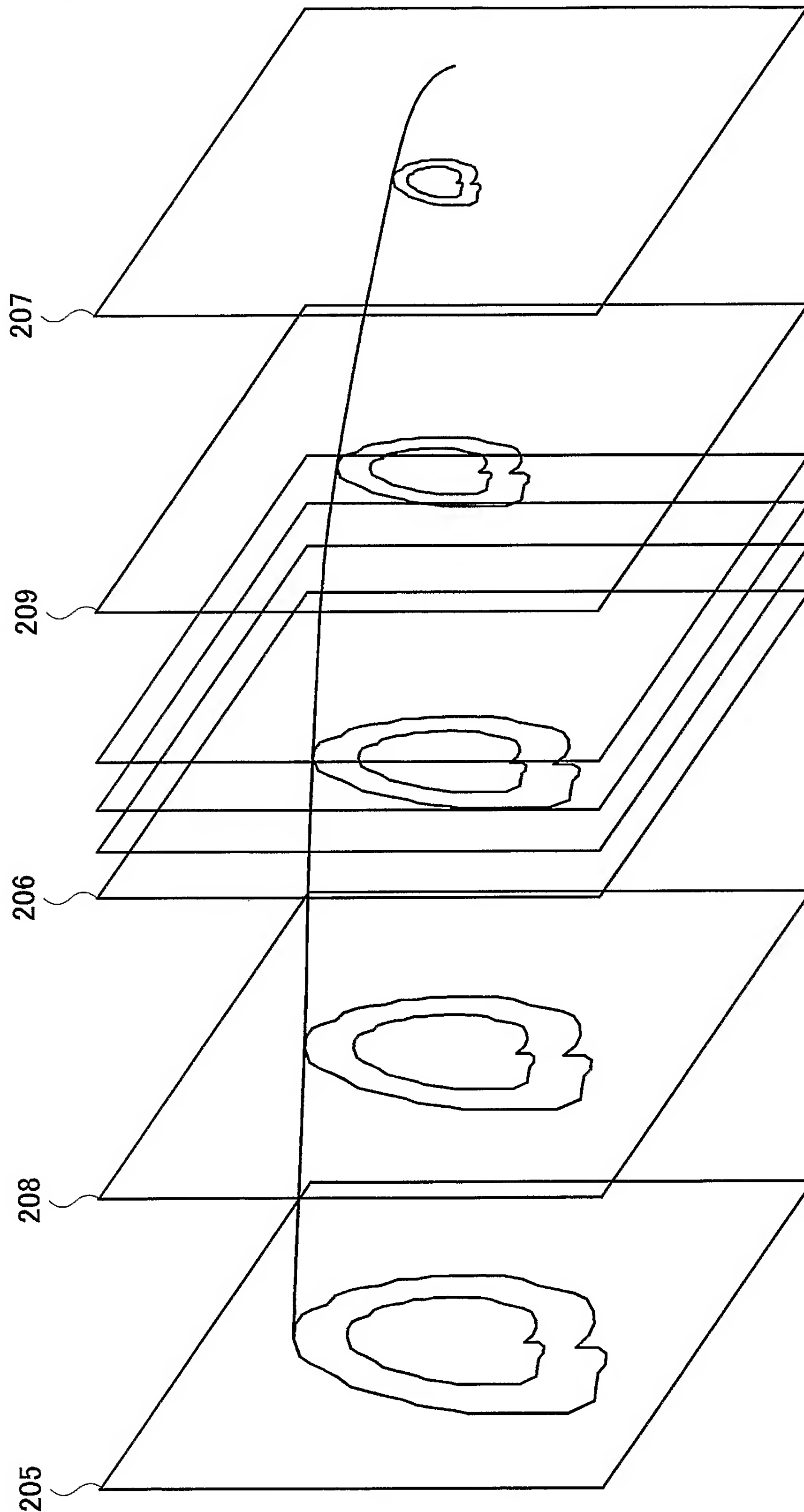
【図 2 0】



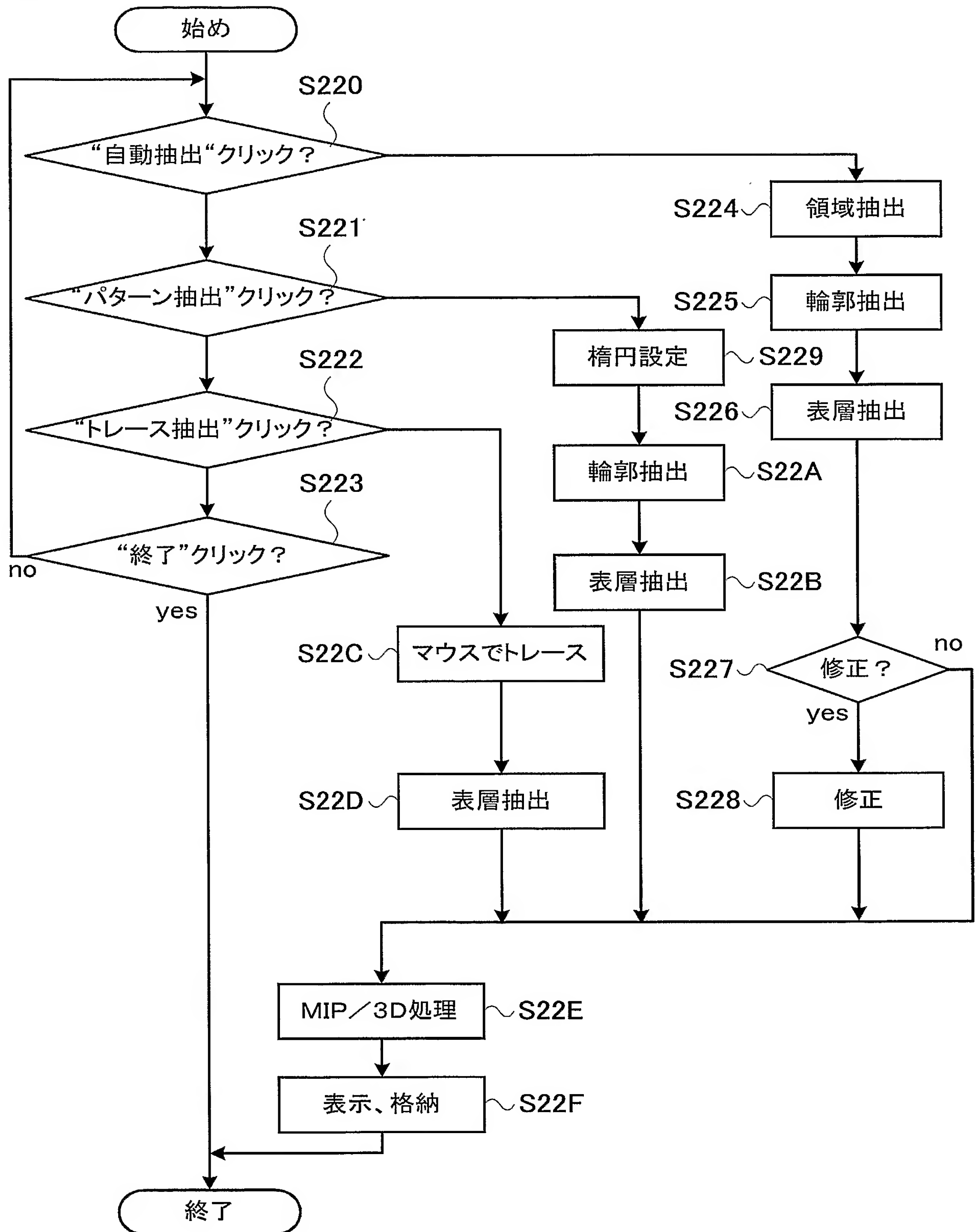
【図 21】



【図 2 2】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特定臓器の外輪郭などの抽出を簡単な操作で短時間で行えるようにする。

【解決手段】 特定の臓器領域を抽出する場合に、予め複数の図形の組み合わせで構成されたパターン図形の外輪郭を用いる。例えば、それぞれ大きさの異なる 4 個の楕円を組み合わせることによって心臓の輪郭に近似したパターン図形を作成しておき、そのパターン図形を構成する各図形の位置や大きさなどを変更して、パターン図形の外輪郭と臓器の輪郭とを近似させることによって臓器領域を抽出する。パターン図形としては、互いに大きさの異なる楕円を用いたり、真円に近い楕円を用いたり、種々の多角形を用いたりして構成される。これによって、特定臓器の外輪郭などを簡単な操作で短時間に抽出することが可能となる。

【選択図】 図 8

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 1 7 8 4 2
受付番号	5 0 3 0 2 0 6 7 6 4 3
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 1 2 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年12月16日

特願 2 0 0 3 - 4 1 7 8 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 5 3 4 9 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 1 4 号

氏 名

株式会社日立メディコ